

Editor: Gilberto Henostroza H.

ESTÉTICA

en Odontología Restauradora



Alberto DELL'ACQUA

Roberto ESPINOSA FERNÁNDEZ

Enrique FERNÁNDEZ-BODEREAU (h)

Daniel HENAO PÉREZ

Sergio KOHEN

José MONDELLI

Marla Fidela de Lima NAVARRO

Celso Luiz de Angelis PORTO

Eduardo RODRÍGUEZ DORGIA

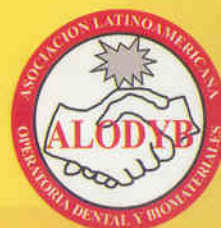
Isabel TUMENAS

Iván URZÚA ARAYA

Marcos A. VARGAS

Carlos E. VÉLEZ VARGAS


Ripano
EDITORIAL MÉDICA



Estética en Odontología Restauradora

Editor
Gilberto Henostroza H.

Alberto DELL'ACQUA
Roberto ESPINOSA FERNÁNDEZ
Enrique FERNÁNDEZ-BODEREAU (h)
Daniel HENAO PÉREZ
Sergio KOHEN
José MONDELLI
Maria Fidela de Lima NAVARRO
Celso Luiz de Angelis PORTO
Eduardo RODRÍGUEZ DORGIA
Isabel TUMENAS
Iván URZÚA ARAYA
Marcos A. VARGAS
Carlos E. VÉLEZ VARGAS



**ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE
OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES**

FICHA TÉCNICA

Catalogación en Publicación de la Biblioteca Nacional

Estética en Odontología Restauradora /Gilberto Henostroza H. ... [et al.]. - 1º Edición - (Madrid); Ripano S.A., D.L. 2006; 416 p. il. ; 23,5 X 31,5 cm

ISBN-13: 978-84-611-0467-3

ISBN-10: 84-611-0467-6

1. Estética Dental. 2. Operatoria Dental. 3. Materiales Dentales.

CDU 616.314

NLM: WU 300 E

Editor Responsable: Rafael López
Diseño de Portada: Luis Hellman Cartagena
Diagramación: Luz Heisser Cartagena
Francisco Soriano López

Traducción de los originales en Portugués e Inglés: Gilberto Henostroza Haro
Natalia Henostroza Quintans
Profesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú

Revisión de estilo: María García-Santos Redondo
Profesora de la Universidad Alfonso X El Sabio, Madrid, España

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o transmitirse por ningún medio electrónico, mecánico, incluyendo fotocopiado o grabado por cualquier sistema de almacenamiento de información sin el permiso escrito de los editores.

© 2006, EDITORIAL RIPANO, S.A.
Ronda del Caballero de la Mancha, 135 - 28024 Madrid

Depósito Legal: NA-1217-2006
ISBN-13: 978-84-611-0467-3
ISBN-10: 84-611-0467-6

Impreso en España



RIPANO, S.A.

Ronda del Caballero de la Mancha, 135 - 28034 Madrid, España
Teléfonos: (+34) 913 721 377 - (+34) 917 353 441; Fax: (+34) 913 720 391
info@eurolibrostechnicos.com
<http://www.ripano.es>

Ripano, Portugal:
Avda. 25 de Abril, 672
Edif. Alvorada 5. E/F
2750- 512 Cascais
Telefax: (+351) 214 828 260
lina.garcia@netcabo.pt

Ripano, Venezuela:
Urbanización trébol
Calle nº 137, 107-B-80
Código Postal 2002
Valencia, Venezuela
Teléfono: (+58) 2418 229 745
editorialripano@yahoo.es

Ripano, Ecuador:
Calle de las Camelias, 744 y Nueces,
Quito, Ecuador
Telefax: (+5932) 3261 431
Móvil: (+5939) 091 741 165
ripanoecuador@hotmail.com

Argentina
Editorial y Distribidora CORPUS
Suipacha 581, (2000) Rosario
Telefax (+54) 3414 394 978
Junín 1014 1ª
(1113) Buenos Aires
Telefax: (+54) 1148 290 922
emestre@corpuslibros.com.ar
www.corpuslibros.com.ar

Ripano Bolivia
Dra. Shirley Flores Villegas
Calle Abaroa Nº 358
Teléfono: (+591) 4625 2313
Móvil: (+591) 7032 7732
Casilla Postal Nº 130
Sucre-Bolivia
ripanobolivia@yahoo.es

Ripano Francia:
Teléfono (+33) 450 940 336
prperez@wanadoo.fr

Brasil:
Rua Dias da Rocha Filho, 503
80040-050 Curitiba, Paraná
Teléfono: (+41) 264 4455
www.odontex.com.br

Perú
Librería Científica del Perú
Av. Aviación 3152 Of. 203 San Borja
Lima, Perú
Teléfonos: 2248 691 - 9847 5191
Telefax: 2261 164
<http://www.lcdelperu.com>
lcdelperu@yahoo.com

Ripano, México:
Caravaggio, 30
Código Postal 03910
Colonia Mixcoac
México, D.F.
Teléfono: (+55)56112666
Fax: (+55)56153583
editonaldigital@ppd.com.mx

Disponibile en librerías especializadas de: Argentina - Bolivia - Colombia - Costa Rica - Chile - Ecuador - El Salvador- Estados Unidos - Guatemala - Honduras - México - Nicaragua - México - Panamá - Paraguay - Perú - Portugal - República Dominicana - Uruguay - Venezuela



ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (ALODYB)

MIEMBROS CORPORATIVOS

ARGENTINA

SOCIEDAD DE OPERATORIA DENTAL Y MATERIALES DENTALES (SODYMD)
SECCIONAL DE LA ASOCIACIÓN ODONTOLÓGICA ARGENTINA
Presidente: Lorenzo Novero

lpnovero@arnet.com.ar



BOLIVIA

SOCIEDAD BOLIVIANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (SOBODYB)
Presidente: Alejandro Unzueta Shriqui

a_orest@hotmail.com



BRASIL

GRUPO BRASILEIRO DE PROFESSORES DE DENTÍSTICA (GBPD)
Presidente: Celso Luiz de Angelis Porto

angelisporto@uol.com.br



COLOMBIA

SOCIEDAD COLOMBIANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (SCODYB)
Presidente: Humberto José Guzmán Báez

humberto2136@yahoo.com



CHILE

SOCIEDAD CIENTÍFICA GRUPO CHILENO DE MATERIALES DENTALES (GCHMD)
Presidenta: Sylvia Dapelo

sdapelo@udec.cl



SOCIEDAD DE OPERATORIA DENTAL DE CHILE (SODCH)

Presidente: Tito Alday

operat@odontologia.uchile.cl



ECUADOR

ASOCIACIÓN DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y BIOMATERIALES DEL GUAYAS (AORYB-G)

Presidente: Mario Romero

mariocf70@hotmail.com



EL SALVADOR

GRUPO DE ESTUDIO DE DOCENTES EN OPERATORIA Y MATERIALES DENTALES (GEDOM)

Presidente: Javier Francisco Roque Trujillo
javieroque@gmail.com

GUATEMALA

ASOCIACIÓN GUATEMALTECA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (AGODYB)

Presidente: Herman Horacio Mendía Alarcón
hhmendia@yahoo.com



MÉXICO

ACADEMIA MEXICANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (AMODYB)
FILIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA

Presidente: Roberto Espinosa Fernández
robertoesp@avanel.net



PARAGUAY

SOCIEDAD PARAGUAYA DE REHABILITACIÓN ORAL (SPRO)
FILIAL DEL CÍRCULO DE ODONTÓLOGOS DEL PARAGUAY

Presidente: Javier de Mestral Saby
jdm@pla.net.py



SOCIEDAD PARAGUAYA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (SPODYB)
FILIAL DEL CÍRCULO DE ODONTÓLOGOS DEL PARAGUAY

Presidenta: Ivonne García
draivonnegarcia@hotmail.com



PERÚ

ASOCIACIÓN PERUANA DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y BIOMATERIALES (APORYB)

Presidente: Roberto Montalvo Man
papo@viabcp.com



REPÚBLICA DOMINICANA

GRUPO DE ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Y RESTAURADORA (GRUDOER)

Presidente: Gregory Socías
gregorysocias@yahoo.com





URUGUAY

SOCIEDAD URUGUAYA DE OPERATORIA
DENTAL Y BIOMATERIALES (SUODYB)
SECCIONAL DE LA ASOCIACIÓN
ODONTOLÓGICA URUGUAYA

Presidente: Sergio Pignata
spignata@hotmail.com



VENEZUELA

SOCIEDAD VENEZOLANA DE OPERATORIA
DENTAL Y BIOMATERIALES (SVODYB)

Presidente: Iván Alfonso
ivan7alfonzo@hotmail.com

CONSEJO DIRECTIVO 2003-2005

Presidente: João Carlos Gomes
Past presidente: Jorge Uribe-Echevarría
Presidente electo: Humberto Guzmán Báez
Secretaria: Osnara Maria Mongruel Gomes
Tesorero: Edson do Rocio Meister



COMITÉ EDITORIAL 2003-2005

COMITÉ EDITORIAL

EDITOR

Gilberto Henostroza Haro (Perú)
gilbert@millicom.com.pe

MIEMBROS

João Carlos Gomes (Brasil)
gomesjoaocarlos@uol.com.br

Jorge Uribe-Echevarría (Argentina)
jorgeuribe@ciudad.com.ar

Oscar Steenbecker González (Chile)
jefe.osg@gmail.com

Humberto Guzmán Báez (Colombia)
humberto2136@yahoo.com

COMITÉ CIENTÍFICO CONSULTIVO 2003-2005

Tito Alday

SOCIEDAD DE OPERATORIA DENTAL DE CHILE

Iván Alfonzo

SOCIEDAD VENEZOLANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES

Adair Luiz Stefanello Busato

GRUPO BRASILEIRO DE PROFESSORES DE DENTÍSTICA

José Pedro Corts

SOCIEDAD URUGUAYA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES
SECCIONAL DE LA ASOCIACIÓN ODONTOLÓGICA URUGUAYA (SUODYB)

Sylvia Dapelo Carrasco

SOCIEDAD CIENTÍFICA GRUPO CHILENO DE MATERIALES DENTALES

Roberto Espinosa Fernández

ACADEMIA MEXICANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (AMODYB)
FILIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA

Javier de Mestral

SOCIEDAD PARAGUAYA DE REHABILITACIÓN ORAL (SPRO)
FILIAL DEL CÍRCULO DE ODONTÓLOGOS DEL PARAGUAY

Humberto Guzmán Báez

SOCIEDAD COLOMBIANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (SCODYB)

Rony Joubert

GRUPO DE ODONTOLOGÍA ESTÉTICA Y RESTAURADORA (GRUDOER)

Fidel Márquez Avilés

GRUPO DE ESTUDIO DE DOCENTES EN OPERATORIA Y MATERIALES DENTALES (GEDOM)

Carlos Mazariegos

SOCIEDAD DE OPERATORIA DENTAL Y MATERIALES DENTALES
SECCIONAL DE LA ASOCIACIÓN ODONTOLÓGICA ARGENTINA

Herman Horacio Mendía

ASOCIACIÓN GUATEMALTECA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (AGODYB)

Ivonne García

SOCIEDAD PARAGUAYA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (SPODYB)
FILIAL DEL CÍRCULO DE ODONTÓLOGOS DEL PARAGUAY

Mario Romero

ASOCIACIÓN DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y BIOMATERIALES DEL GUAYAS (AORYB-G)

Alejandro Unzueta

SOCIEDAD BOLIVIANA DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES (SOBODYB)

Carlos Vélez Vargas

ASOCIACIÓN PERUANA DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y BIOMATERIALES (APORYB)

AUTORES

CAPÍTULO 1



José MONDELLI

- Profesor Titular del Departamento de Dentística, Endodoncia y Materiales Dentales, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.
- Miembro Honorario de la Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales
- Magíster y Doctor en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.

CAPÍTULO 5



Roberto ESPINOSA FERNÁNDEZ

- Profesor de la Cátedra de Operatoria Dental y Biomateriales e Investigación en el Pregrado, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.
- Profesor de Postgrado de Prostodoncia, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

CAPÍTULO 2



Eduardo RODRÍGUEZ DORGIA

- Profesor Adjunto de Operatoria Dental, Universidad Católica del Uruguay Dámaso A. Larrañaga, Montevideo, Uruguay.
- Profesor Adjunto Titular de Operatoria Dental II, Facultad de Odontología, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Doctor en Odontología, Universidad de La República, Montevideo, Uruguay.

CAPÍTULO 6



Iván URZÚA ARAYA

- Profesor Asistente de la Cátedra de Operatoria Dental, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
- Docente del programa de Especialización Profesional en Rehabilitación Oral, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
- Especialista profesional en Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

CAPÍTULO 3



Sergio KOHEN

- Profesor Adjunto de Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Profesor de Postgrado de la Asociación Odontológica Argentina y de la Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.

CAPÍTULO 7



Alberto DELL'ACQUA

- Profesor Titular y Jefe de la Cátedra de Operatoria Dental, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.
- Doctor en Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

CAPÍTULO 4



Carlos E. VÉLEZ VARGAS

- Profesor invitado en el Área de Postgrado de Odontología Restauradora y Estética, Facultad de Estomatología "Roberto Beltrán Neira", Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Dedicación exclusiva a la práctica privada.

CAPÍTULO 8



Marcos A. VARGAS

- Profesor Asociado del Departamento de Operatoria Dental, Universidad de Iowa, EE.UU.
- Especialista y Magíster en Operatoria Dental, Universidad de Iowa, EE.UU.

CAPÍTULO 9



Celso Luiz de Angelis PORTO

- Profesor Titular de la disciplina de Dentística del Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad del Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Magíster y Doctor en Dentística, Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad del Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil.

CAPÍTULO 12



Daniel HENAO PÉREZ

- Profesor de la Facultad de Odontología y Director del Departamento de Restauración, Facultad de Odontología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Especialista en Rehabilitación Oral, Fundación Centro de Investigación y Estudios Odontológicos, Bogotá, Colombia.

CAPÍTULO 10



Maria Fidela de Lima NAVARRO

- Profesora Titular del Departamento de Dentística, Endodoncia y Materiales Dentales, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.
- Directora de la Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.
- Magíster y Doctora en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.

CAPÍTULO 13



Isabel TUMENAS

- Profesora y Coordinadora del curso de especialización en Dentística, Asociación Brasileña de Cirujanos Dentistas.
- Especialista en Periodoncia y Dentística.
- Magíster en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.
- Doctora en Morfología/Histología, Escuela Paulista de Medicina, Universidad Federal del Estado de São Paulo, Brasil.

CAPÍTULO 11



Enrique FERNÁNDEZ-BODEREAU (h)

- Profesor Titular (Catedrático) de Clínica de Prótesis Fija, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Director de la Carrera de Especialista en Prótesis Fija, Removible e Implantes, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Doctor en Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

PRÓLOGO

Estética en Odontología Restauradora es el segundo libro de una serie dirigida a la actualización periódica, sobre un tópico específico inherente a la Odontología Restauradora y Biomateriales. Dicha serie, iniciada en 2003, es editada por la Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales (ALODYB), en virtud de la enaltecida misión de difundir el conocimiento certificado, propio de su ámbito, que forjó su fundación en Lima, en marzo de 1997.

La obra surgió alentada por la formidable acogida brindada a su predecesora "Adhesión en Odontología Restauradora", cuya difusión -sobrepasando las dos decenas de países Latinoamericanos, en los cuales llegó a ubicarse como texto en diversas Facultades de Odontología- alcanzó la Península Ibérica motivando a la Editorial Ripano, con sede en Madrid, a hacerse cargo de publicarla, tomando la posta dejada por la Editora Maio de Curitiba, Brasil, editora de la primera.

Como en el caso precedente, el tema central, los capítulos y los autores a convocar, fueron determinados por el Comité Editorial, a propuesta del Comité Científico Consultivo.

La edición científica, la traducción de los originales en Portugués e Inglés y la coordinación general de la obra la realizó abnegadamente Gilberto Henostroza Haro, nuestro enterado y eficiente editor, quien plasmó una armoniosa integración de los aportes de autores y coautores, profesores de vasta calidad y reconocido prestigio, a quienes llegue un especial reconocimiento y felicitación.

La importancia adquirida por la **Estética** en la Odontología Restauradora de inicios del siglo XXI, confiere singular vigencia al libro; cuya ágil y actualizada información, enriquecida por más de seiscientas referencias bibliográficas, e ilustrada por cerca de mil seiscientas fotografías y esquemas, sumada a la pulcritud de su presentación, aseguran la consolidación de la misión educativa de ALODYB, a través de esta nueva fase de su cometido editorial, que nos honra y colma de satisfacción.

João Carlos GOMES

Presidente de la Asociación Latinoamericana de
Operatoria Dental y Biomateriales (ALODYB)
2003-2005



João Carlos GOMES

- Profesor Asociado del Departamento de Odontología, Universidad Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.
- Magíster y Doctor en Dentística Restauradora, Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad del Estado de São Paulo, Brasil.
- Coordinador del Curso de Maestría en Dentística Restauradora, Universidad Estadual de Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

PREFACIO

A partir de las últimas décadas del siglo XX, la estética se ha constituido en la piedra angular del ejercicio de la Odontología, apuntalada por la renovación de los cánones de belleza, la aplicación de la tecnología adhesiva y el surgimiento de nuevos materiales que –más allá de sus innovadoras propiedades mecánicas- han conseguido imitar de modo espléndido las características ópticas de los tejidos dentales.

El caudal de conocimientos surgidos alrededor de dicho desarrollo ha sido tan abundante y vertiginoso, que demanda sistematizarse y divulgarse de manera orgánica. Precisamente con ese propósito, se concretó la publicación de **Estética en Odontología Restauradora**, bajo los auspicios de ALODYB en asociación con la Editorial Ripano.

El libro consta de trece capítulos. Los dos primeros brindan los criterios esenciales de la estética y su relación con la Odontología; éstos sirven de base para la lectura del resto del libro. El **Capítulo 1 Fundamentos de estética facial y dentaria en Odontología restauradora**, proporciona los preceptos que rigen el tamaño, la forma, la proporción, la simetría y la armonía de la cara y de los dientes y la correspondencia recíproca de rostro y dentición. El **Capítulo 2 La luz, el color y su percepción**, se adentra en los conceptos y los métodos que permiten aproximarse a la óptima obtención del color dentario, sobre la base de su apreciación sensorial.

Los dos siguientes capítulos tratan acerca del blanqueamiento dentario. El **Capítulo 3** se ocupa del **Blanqueamiento de piezas despulpadas**, presentando los procedimientos a seguir, en relación con los alcances y limitaciones de cada uno. El **Capítulo 4 Blanqueamiento de piezas vitales** desarrolla las bases y la realización de las técnicas, desde su evolución hasta el protocolo.

Los subsiguientes dos capítulos se refieren al menoscabo de la estética de la dentición, en situaciones en que la estructura dentaria no se ha perdido, o se ha perdido en ínfima magnitud; no obstante, se muestra desfavorecido su aspecto. El **Capítulo 5 Detrimento estético dental por fluorosis: etiología y tratamiento**, analiza un problema endémico, desde una perspectiva conservadora desplegando el arsenal existente de métodos terapéuticos, incluida una propuesta propia. El **Capítulo 6 Salud y estética dental, mediante la terapia no restauradora y mínimamente invasiva de la caries**, se orienta a la prevención de la enfermedad caries y a la intercepción en estadio temprano de las lesiones que ocasiona, sobre la base de criterios medidos en grado sumo.

El **Capítulo 7 Preparaciones para restauraciones estéticas** reúne las variaciones observadas en la preparación dentaria, a lo largo de los tiempos, enfatizando las formas conexas a la estética y a la adhesión.

Los cinco capítulos sucesivos se refieren a los tratamientos conducentes a mejorar la apariencia de la dentición, mediante restauraciones de gran semejanza con los dientes. De ellos, los primeros tres encaran los procedimientos directos y los otros dos los indirectos. En el **Capítulo 8 Restauraciones anteriores directas imperceptibles con resinas compuestas**, se trata acerca de los métodos para imitar las propiedades ópticas de los dientes anteriores, mediante materiales que se comporten de modo semejante a las piezas dentarias frente a la luz. El **Capítulo 9 Belleza y función en dientes posteriores mediante restauraciones directas con resinas compuestas**, además de la apariencia que ofrecen las restauraciones en el sector posterior involucra los asuntos vinculados a la función masticatoria. El **Capítulo 10 Restauraciones estéticas con ionómeros de vidrio** incorpora sólidos argumentos que desmitifican la creencia que tales materiales no son capaces de brindar resultados estéticos. El **Capítulo 11 Restauraciones cerámicas anteriores y posteriores** repasa las posibilidades actuales de la cerámica y sus métodos de elaboración. El **Capítulo 12 Restauraciones indirectas con composites** analiza los alcances crecientes de las resinas compuestas de laboratorio de aparición más reciente.

El **Capítulo 13 Integración entre Cirugía plástica periodontal y Odontología Restauradora Estética**, enfatiza la fundamental correlación entre los tejidos dentarios y los paradentarios, particularmente en materia Estética.

En la línea del anterior libro "Adhesión en Odontología Restauradora", cuya edición científica también tuvimos el privilegio de elaborar, tenemos la firme esperanza de que la información hecha conocimiento -que consigna esta obra- sea útil no sólo para los colegas sino también para quienes están en vías de serlo.

Permítaseme una acotación personal de honda gratitud para mi hija y colega Natalia Henostroza Quintans, por el inestimable esmero y cariño que volcó en la traducción y en la preparación de originales; en equidad: por su desempeño como coeditora de facto. Asimismo; a Nilo Espinoza Haro, mi primo hermano, cuya pericia lingüística afianzó singularmente la obra.

Gilberto HENOSTROZA H.

EDITOR

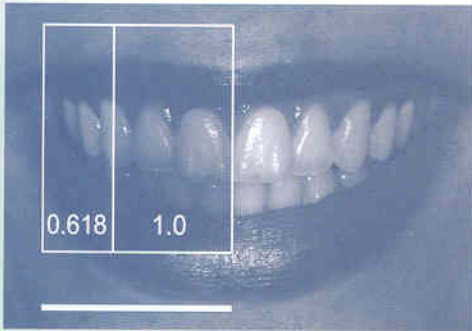


Gilberto HENOSTROZA H.

- Profesor Asociado, Jefe de la Sección Académica de Operatoria Dental y Materiales Dentales y del Área de Odontología Restauradora y Estética, Postgrado, Facultad de Estomatología "Roberto Beltrán Neira", Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
- Profesor visitante, Facultad de Odontología, Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.
- Presidente del Primer Consejo Directivo, Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales (1997-1999).
- Especialista en Odontología Restauradora y Estética, Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

CONTENIDO

Capítulo 1	17
FUNDAMENTOS DE ESTÉTICA FACIAL Y DENTARIA EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA José MONDELLI, Adilson Yoshio FURUSE, Fernando José HERKRATH, Ana Raquel BENETTI	
Capítulo 2	53
LA LUZ, EL COLOR Y SU PERCEPCIÓN Eduardo RODRÍGUEZ DORGIA	
Capítulo 3	75
BLANQUEAMIENTO DE PIEZAS DESPULPADAS (INTERNO) Sergio KOHEN, Carla DE FRANCESCHI, Guillermo A. RODRÍGUEZ	
Capítulo 4	103
BLANQUEAMIENTO DE PIEZAS VITALES Carlos VÉLEZ VARGAS Coautora: Leyla DELGADO COTRINA	
Capítulo 5	133
DETRIMENTO ESTÉTICO DENTAL POR FLUOROSIS: ETIOLOGÍA, Y TERAPEÚTICA Roberto ESPINOSA FERNÁNDEZ, Roberto VALENCIA HITTE	
Capítulo 6	165
SALUD Y ESTÉTICA DENTAL, MEDIANTE LA TERAPIA NO RESTAURADORA Y MÍNIMAMENTE INVASIVA DE LA CARIES Iván URZÚA ARAYA, Gustavo Adolfo MONCADA	
Capítulo 7	183
PREPARACIONES PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS Alberto DELL' ACQUA, Lorenzo Pablo NOVERO Coautor: Fernando BLANCO	
Capítulo 8	217
RESTAURACIONES ANTERIORES DIRECTAS IMPERCEPTIBLES CON RESINAS COMPUESTAS Marcos A. VARGAS, Kaaren G. VARGAS	
Capítulo 9	245
BELLEZA Y FUNCIÓN EN DIENTES POSTERIORES, MEDIANTE RESTAURACIONES CON RESINAS COMPUESTAS DIRECTAS Celso Luiz de Angelis PORTO Coautores: Maria Salete Machado CANDIDO, Sizenando de Toledo PORTO NETO	
Capítulo 10	265
RESTAURACIONES ESTÉTICAS CON IONÓMEROS DE VIDRIO Maria Fidela de Lima NAVARRO, Terezinha de Jesus Esteves BARATA, Ticiane Cestari FAGUNDES, Carlos Augusto Ramos de CARVALHO, Natalia HENOSTROZA QUINTANS	
Capítulo 11	311
RESTAURACIONES CERÁMICAS ANTERIORES Y POSTERIORES Enrique FERNÁNDEZ-BODEREAU (h), Pablo Alfredo NALDINI	
Capítulo 12	355
RESTAURACIONES INDIRECTAS CON COMPOSITES Daniel HENAO PÉREZ	
Capítulo 13	381
INTEGRACIÓN ENTRE CIRUGÍA PLÁSTICA PERIODONTAL Y ODONTOLOGÍA RESTAURADORA ESTÉTICA Isabel TUMENAS, Eduardo KATCHBURIAN	



Capítulo

FUNDAMENTOS DE ESTÉTICA FACIAL Y DENTARIA EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

*José MONDELLI**
*Adilson Yoshio FURUSE***
*Fernando José HERKRATH****
*Ana Raquel BENETTI*****

**Profesor Titular del Departamento de Dentística, Endodoncia y Materiales Dentales, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.
Miembro Honorario de la Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales.
Magister y Doctor en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.*

***Magíster en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil,
Doctorando en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.*

****Actualización en Ortodoncia Preventiva, Hospital de Rehabilitación de Anomalías Craneofaciales, Universidad de São Paulo, Brasil.
Alumno del curso de especialización en Ortodoncia Correctiva, Hospital de Rehabilitación de Anomalías Craneofaciales, Universidad de São Paulo, Brasil.*

*****Magíster en Dentística, Facultad de Odontología de São José dos Campos, Universidad Estadual Paulista, Brasil.
Doctoranda en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.*

La estética es la ciencia que trata de la belleza y la armonía. Su significado es sumamente subjetivo y relativo, ya que éste se encuentra condicionado por diversos factores de orden social, psicológico y cultural, además de estar ligado a la edad y a una época concreta; lo cual determina que varíe según el individuo.

Cuando se trata de la apariencia dentaria, debe considerarse en conjunto la edad de la persona, la morfología facial y los aspectos psicológicos y socio-económicos. Asimismo, con el fin de planificar correctamente el tratamiento, es particularmente importante tomar en cuenta las características relativas al color, a la morfología y a la posición de los dientes.

En Odontología, el término **estética** abarca los aspectos morfo-fisiológicos armónicos, mientras que el de **cosmética** se relaciona con la técnica, los materiales, el color y la interacción entre ellos.

Frecuentemente se acude al clínico en búsqueda de restauraciones compatibles con los estándares de la estética dental, no sólo en casos de lesiones unitarias simples, sino también cuando se requiere rehabilitar denticiones, que durante mucho tiempo hayan padecido trastornos funcionales y estéticos significativos. Éstos mismos se presentan como consecuencia de alineamiento irregular de los dientes (diastemas, apiñamientos, rotaciones, extrusiones o anomalías dentarias), colapso oclusal y periodontal, desgaste de la dentición con pérdida de la guía anterior y las combinaciones de tales situaciones.

Este capítulo pretende proveer los parámetros necesarios para plasmar la rehabilitación estética y funcional de la sonrisa, tomando en consideración el análisis del contexto facial del cual forma parte.

La estética en Odontología es el arte de crear, reproducir, copiar y armonizar las restauraciones con las estructuras dentarias y anatómicas circunvecinas, de modo que el trabajo resulte bello, expresivo e imperceptible.

La cosmética es un conjunto de procedimientos operatorios y la aplicación de materiales odontológicos específicos, con la finalidad de alcanzar la belleza y la armonía requeridas por la estética.

En Odontología Restauradora Estética, el primer desafío que debe superar el profesional consiste en planificar el restablecimiento de la armonía dentaria, de la morfología dental y del periodonto e interrelacionarlos con la cara (armonía dentofacial).

1.1. PROPORCION ÁUREA

Nadie encaró la belleza tan en serio como los antiguos griegos. Buscando una explicación racional para lo bello, o para la lógica de la naturaleza, ellos descubrieron y establecieron los conceptos de simetría, equilibrio, proporción y armonía, como los asuntos determinantes de la belleza de un conjunto (PISCHEL, 1966 a,b). Las estructuras, monumentos, esculturas y pinturas, que se derivan de dichas fórmulas e incorporan tales conceptos, fueron estudiados por filósofos y matemáticos y aplicados por artistas, arquitectos e ingenieros, durante aquella época y a lo largo de muchas generaciones.

Una ley natural que fue estudiada por los griegos, denominada "Proporción Divina" por Luca Pacioli en 1509 y "Propiedad Divina" por Kepler en 1600, se volvió popular en el arte y en la arquitectura griega. También denominada "Proporción Áurea" o "Regla de

oro", dicha ley, conocida y utilizada desde los albores de la humanidad, fue percibida ya en el antiguo Egipto.

Los cánones griegos y romanos fueron adaptados por Leonardo da Vinci (1452-1519), uno de los más célebres protagonistas del Renacimiento (pintor, inventor, matemático y físico). Leonardo aplicó las proporciones de Pitágoras en varias de sus obras. También ilustró el libro del monje franciscano Luca Pacioli, "*De Divina Proportioni*" (La Proporción Divina). Allí puso de manifiesto la Proporción Áurea en diferentes sectores de la forma humana, así como en construcciones y pinturas; según él: "Dios escogió el cuerpo humano como un código para expresar la fórmula de todo lo que es bello". En concordancia con la definición propuesta por Leonardo da Vinci, las proporciones de una cara ideal deberían relacionarse

en tercios o rectángulos áureos, uno para cada segmento facial. Según esa definición "ninguna investigación humana puede considerarse ciencia, si no se abre camino por medio de la exposición y de la demostración matemática".

Los cirujanos plásticos de la actualidad comenzaron a evaluar las proporciones y la belleza del rostro humano, empleando la Proporción Áurea en la planificación y ejecución de las intervenciones quirúrgicas. Aún hoy, la "Regla de los tercios", introducida por Da Vinci, constituye un método muy utilizado en la evaluación y determinación de la dimensión vertical de reposo.

Muchos artistas hicieron y hacen referencia a la "Proporción Divina", como aquella que logra el equilibrio de las formas, enfatizando constantemente su valor estético (PISCHEL, 1966 a,b).

Cualquier cosa, una línea, una extensión, una pared, dividida por el número de oro, da como resultado dos partes desiguales cuyo punto de división (punto áureo) establece una relación proporcional y armónica entre ellas. Tal número, considerado mágico en la antigüedad, establece una proporción de 0.618 a 1.0 ó de 1.0 a 1.618.

El número áureo puede ser 0.618 o 1.618. Cuando un número "X" cualquiera se multiplica repetidamente por el número áureo 0.618, se genera una serie geométrica regresiva. Cuando

"X" se multiplica por 1.618, se genera una serie geométrica progresiva. Así, multiplicando "X" por 0.618 se obtiene el número anterior a "X" en la serie, por otro lado, multiplicando "X" por 1.618 se obtiene el número posterior a "X", en la misma serie numérica.

El descubrimiento de tan apasionante relación de armonía entre dos partes desiguales se atribuye a Pitágoras. Él se basó en el pentágono regular y en las cinco puntas de una estrella para establecer la aludida proporción de 1.0 a 1.618; la cual constituye un factor constante, que puede derivarse mediante diversos métodos, como por ejemplo: por la bisección de una línea a partir de un triángulo áureo del pentágono o por la diagonal de la mitad de un cuadrado. En la naturaleza puede advertirse formas de estrella de cinco puntas, en innumerables expresiones; por ejemplo, en la estrella de mar y en el centro de una manzana, observada en una sección transversal.

1.1.1. Compases en Proporción Áurea

Son instrumentos cuyos extremos pueden acercarse o alejarse, manteniendo constantemente la "Proporción Áurea" entre sus partes: grande y pequeña. Su manipulación es muy rápida, ya que se abren y cierran

libremente posibilitando medir con precisión diversas proporciones de los dientes, individualmente y de las composiciones dentarias: dentofaciales y faciales (MONDELLI, 2003), Fig. 1.1.



FIGURA 1.1. Compases en Proporción Áurea.

1.1.2. Diversas expresiones de la Proporción Áurea

Las partes, elementos, formas, estructuras o conjuntos organizados en "Proporción Áurea" parecen reflejar una noción de belleza y función más eficaz o útil. Dicha relación proporcional constituye una ley natural del crecimiento en los Reinos Animal y Vegetal, que se manifiesta en sus anatomías y se aplica en la arquitectura y en las obras de arte, Figs. 1.2 a 1.4.

1.1.3. Relaciones en Proporción Áurea advertidas en Odontología

RICKETTS (1982) demostró el significado biológico de la Proporción Divina en el crecimiento craneofacial, al poner en evidencia secciones áureas del rostro que se correspondían entre sí, tras comparar áreas interdependientes observadas de frente y de perfil, Figs. 1.5 y 1.6.

Las mencionadas relaciones faciales en "Proporción Áurea", ofrecen un espacio de referencia estable; de ahí que, últimamente, el cirujano plástico utilice tales relaciones como una guía, así como el ortodoncista al elaborar el plan de tratamiento, y el dentista restaurador al restablecer la estética de los segmentos dentarios anteriores (JEFFERSON 1996; KAWAKAMI Y COL, 1989; MACK, 1991 y 1996; SHOEMAKER, 1981).

En el mismo trabajo, de 1982, RICKETTS puso de manifiesto la "Proporción Áurea" en innumerables trazados cefalométricos. También demostró el esquema de crecimiento mandibular en "Proporción Áurea" en una espiral logarítmica, a partir de puntos cefalométricos fijos.



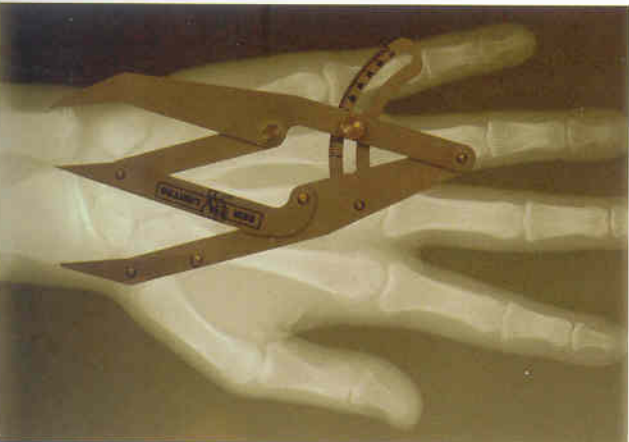
a



b



c



d

FIGURA 1.2. Diversas expresiones de "Proporción Áurea" en la naturaleza.

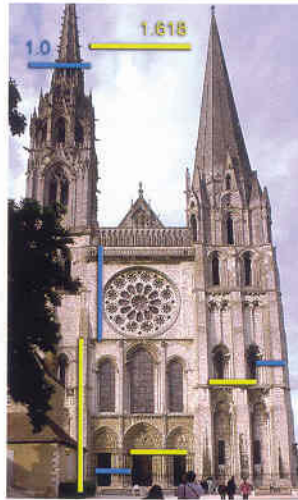


FIGURA 1.3. Expresión de la "Proporción Áurea" en la arquitectura: Catedral de Chartres (Francia).

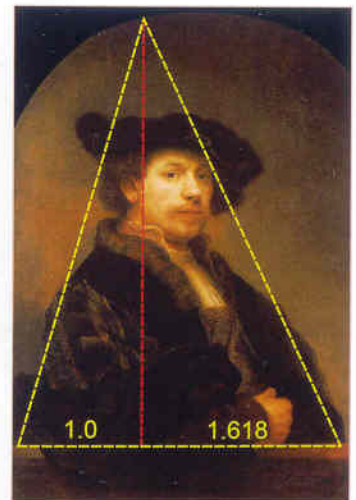
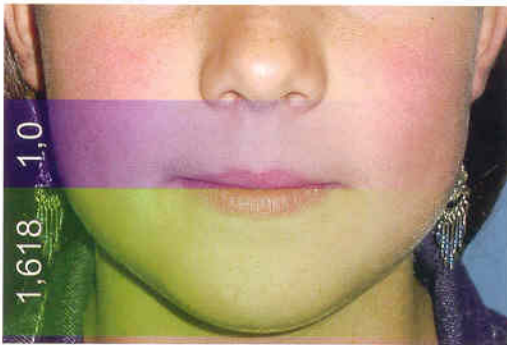


FIGURA 1.4. Expresión de la "Proporción Áurea" en una pintura de Rembrandt.



a



b

FIGURA 1.5. Relaciones en Proporción Áurea observadas en la cara, de frente (a) y de perfil (b).



FIGURA 1.6. El labio superior guarda una relación proporcional áurea respecto al labio inferior.

GIL (2001) propuso modelos de análisis cefalométricos basados en la Proporción Áurea craneofacial, partiendo de la comprobación de que el cráneo humano presenta en su estructura innumerables medidas en "Proporción Áurea" interrelacionadas en formas variadas, que le confieren un equilibrio eficaz. Según el referido autor: "el interés de estimular las investigaciones acerca de la Proporción Áurea, se debe a la convicción de que es una forma de individualizar la evaluación, a partir de las características propias de cada persona, en contraposición a la mayoría de los análisis cefalométricos, que se basan en estándares promedio de la población".

1.1.4. Simetría, dominancia y proporción regresiva de aparición

En la búsqueda de una explicación racional de la belleza o de la lógica de la naturaleza, los griegos descubrieron y establecieron los conceptos de simetría, equilibrio y armonía como puntos determinantes de la belleza de un conjunto (PISCHEL, 1966 a,b). Análogamente, en Odontología Estética se requiere que estos tres elementos de composición concurren simultáneamente para lograr la unidad y la belleza ideal en una sonrisa: la simetría a través de la línea media, la dominancia anterior o del incisivo central y la proporción regresiva, creadas por la curvatura dento-alveolar del arco dentario (SNOW, 1999; MONDELLI, 2003). Tales principios

El análisis cuidadoso de sonrisas armónicas revela que la proporción regresiva de aparición, conjuntamente con la simetría, la gradación y la dominancia, pueden aplicarse sistemáticamente para evaluar y mejorar la estética dentaria de modo previsible (LEVIN, 1978; LOMBARDI, 1973; RUFENACHT, 1990).

constituyen parámetros estéticos, que puede y debe considerar el especialista al realizar procedimientos restauradores extensos.

La **simetría** tiene lugar cuando se encuentra correspondencia de forma, color, textura y posición entre las piezas dentales de las hemiarquadas superiores. Se consideran aceptables pequeñas variaciones, e incluso pueden contribuir con la composición dentofacial.

La **dominancia** indica a la preponderancia visual de los incisivos centrales superiores sobre los demás dientes, debido a que son los más notorios y observables y los primeros en ser identificados.

La **proporción regresiva de aparición** se refiere a la exhibición de los dientes en el arco dental, la que gradualmente disminuye en dirección distal o en sentido ántero posterior, debido a la curvatura del arco dentario (LOMBARDI, 1973; MONDELLI, 2003; SNOW, 1999). Cuanto menos visible sea un diente, menos será su importancia en la sonrisa. Los incisivos centra-

les superiores, en virtud de su posición en el centro del arco, deben aparecer al cien por ciento como los más anchos y visibles y, por lo tanto, son los dientes que predominan en una vista frontal.

A partir del conocimiento del concepto de dominancia de los incisivos centrales superiores, se admite que los laterales deben aparecer proporcionalmente más pequeños en relación a los centrales (con un ancho de 61,8% del ancho del incisivo central, considerando la Proporción Áurea como proporción regresiva de aparición). Análogamente, la proporción de aparición del canino en relación a los incisivos laterales debe ser de 61,8% y coincidente con la proporción de aparición del primer premolar en relación al canino (61,8%) y así sucesivamente, a medida que el análisis se desplace hacia distal. De ese modo, se definen e identifican los conceptos de proporción regresiva de aparición de los dientes; puede decirse que, a partir de los centrales, disminuye gradualmente la aparición de los dientes del segmento estético anterior (dientes visibles durante la sonrisa, pudiendo incluirse también a los premolares) en dirección posterior y siempre en la misma proporción.

La simetría, la dominancia y la proporción regresiva de aparición de los dientes anteriores superiores, se ven afectadas por muchos factores; entre ellos: la altura de la corona clínica, la misma que se establece por la ubicación de los bordes incisales y el contorno gingival. La proporción regresiva de aparición puede trastocarse por la modificación en el ancho aparente de los dientes anteriores. Relativamente, los dientes más grandes reflejan más luz y son más ostensibles; por ende, cuando uno de los dientes no dominantes (como el incisivo lateral o el canino) exhiben su corona clínica aumentada o disminuida, se hace evidente la ruptura de los principios de dominancia y de unidad armónica de la composición dentaria, **Fig. 1.7**.



FIGURA 1.7. La falta de proporción regresiva de aparición y dominancia de los incisivos centrales puede afectar negativamente la composición dentaria.

1.1.5. Rejillas en Proporción Áurea

Muchos autores sostienen que la Proporción Áurea de aparición de los dientes, es la causa que más frecuentemente propicia una sonrisa agradable y, por lo tanto, debería aprovecharse para obtener una composición dentaria ideal (AHMAD 1998; JOSEPH 1954; LEVIN 1978;

LOMBARDI 1973; MOSKOWITS, NAYYAR 1995; NARCISI, CULP 2001; QUALTROUGH, BURKE 1994; SNOW 1999).

En el sector anterior, dicha proporción se presenta cuando existe una relación matemática de 1,618 para el incisivo central, 1,0 para el incisivo lateral y 0,618 para el canino, Fig. 1.8. Cuando el premolar se añade a la rejilla, según aumente o disminuya la curvatura del arco dental, o se extienda la dimensión del límite distal del segmento dentario estético anterior, su valor proporcional de aparición será de 0,382 (0,618 multiplicado por 0,618).

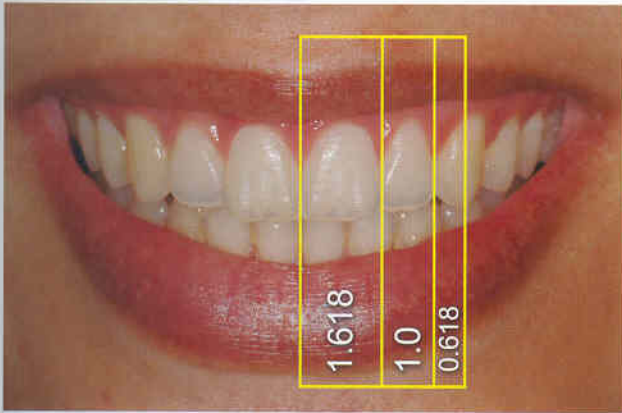


FIGURA 1.8. La relación entre los dientes del sector anterior debe ser de 1.618 para el incisivo central, de 1.0 para el incisivo lateral y de 0.618 para el canino, de acuerdo con la proporción regresiva de aparición.

En una vista frontal, tal relación la determina el diente clave (aquel que establece el límite de transición entre los segmentos anterior y posterior); es decir, si los premolares se encuadran o no en el segmento dentario anterior, a la inversa de los caninos, en función de la curvatura del arco.

En sonrisas armónicas, en una vista frontal, puede notarse la relación proporcional áurea existente entre el ancho de la sonrisa, el segmento dentario anterior y el corredor bucal, Fig. 1.9.

La elección y aplicación de la Proporción Áurea en Odontología Estética fue mencionada y propugnada primero por LOMBARDI, en 1973, desarrollada por LEVIN, en 1978, y últimamente comprobada por FRANCISCHONE en 2005.

LEVIN (1973) demostró que, en una vista frontal del sector anterior, se logra advertir en Proporción Áurea el ancho aparente de medidas entre el incisivo central, el lateral, la mitad mesial del canino y la de los premolares, en esa secuencia. Basado en esos principios, a partir del ancho del incisivo central superior, ideó rejillas estandarizadas en Proporción Áurea, a fin de evaluar la medida de la amplitud de la mitad del arco dentario antero superior y de la porción visible de los dientes, Figs. 1.10 y 1.11.

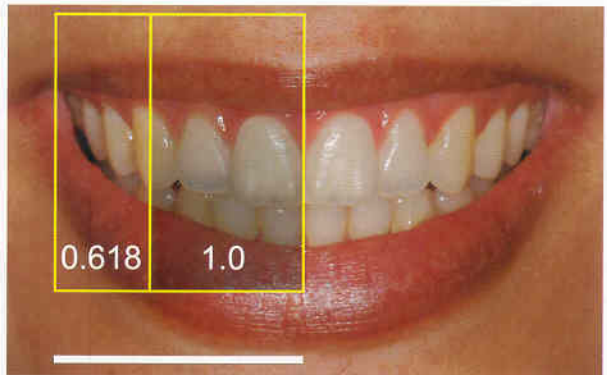
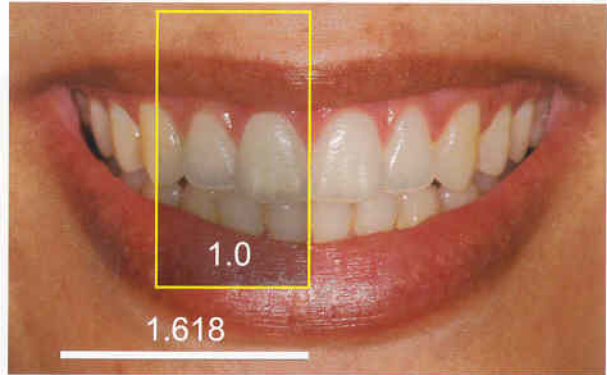


FIGURA 1.9. Relación de la sonrisa con el segmento dentario anterior y el corredor bucal: (a) multiplicando la mitad del ancho de la sonrisa (línea blanca) por 0.618, se obtiene el valor aparente del segmento dentario anterior, a la derecha o a la izquierda de la línea media (b); (c) el valor del segmento dentario anterior multiplicado por 0.618, a su vez, establece el ancho del corredor bucal. Nótese que la medida del ancho de la sonrisa se toma en la parte interna de la comisura labial (pared externa del corredor bucal) y no en la externa.

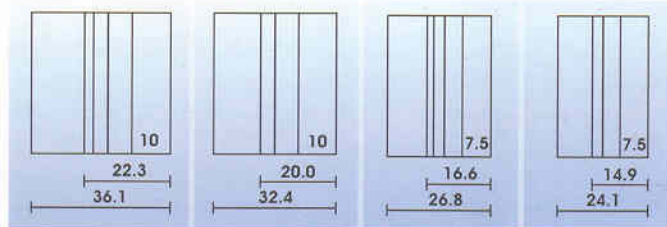
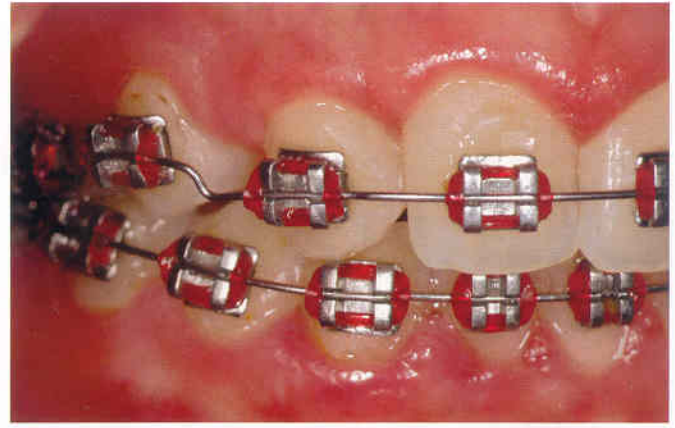


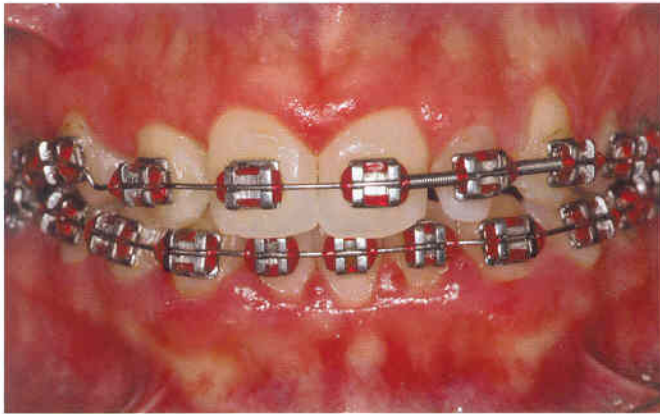
FIGURA 1.10. Rejillas de Levin en Proporción Áurea: a partir del ancho del incisivo central superior, Levin instauró rejillas estandarizadas a fin de evaluar, en Proporción Áurea, el ancho aparente: de la amplitud de mitad del arco dentario antero superior, del corredor bucal y de la porción visible de los dientes.



a



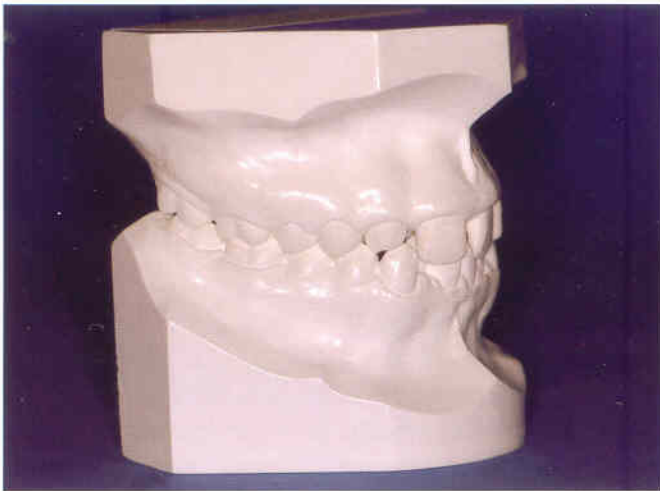
b



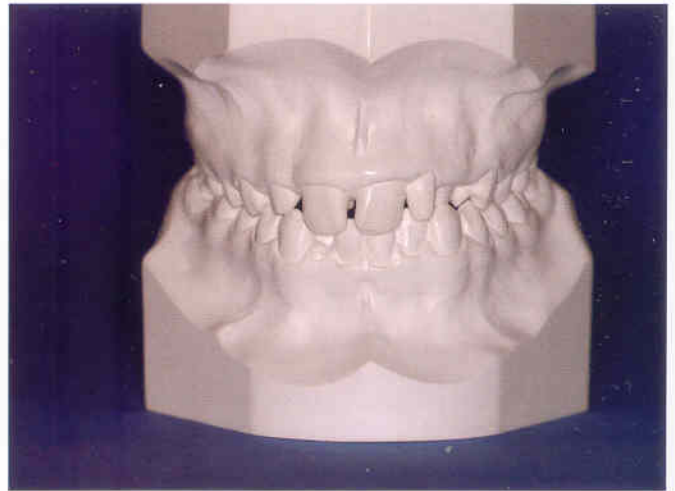
c



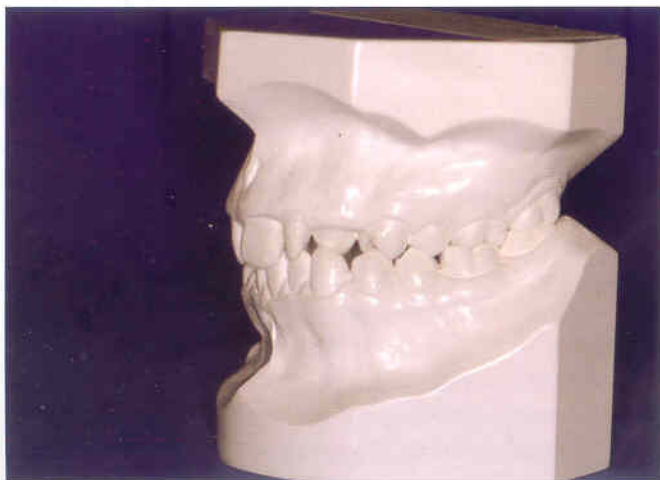
d



e



f



g



h

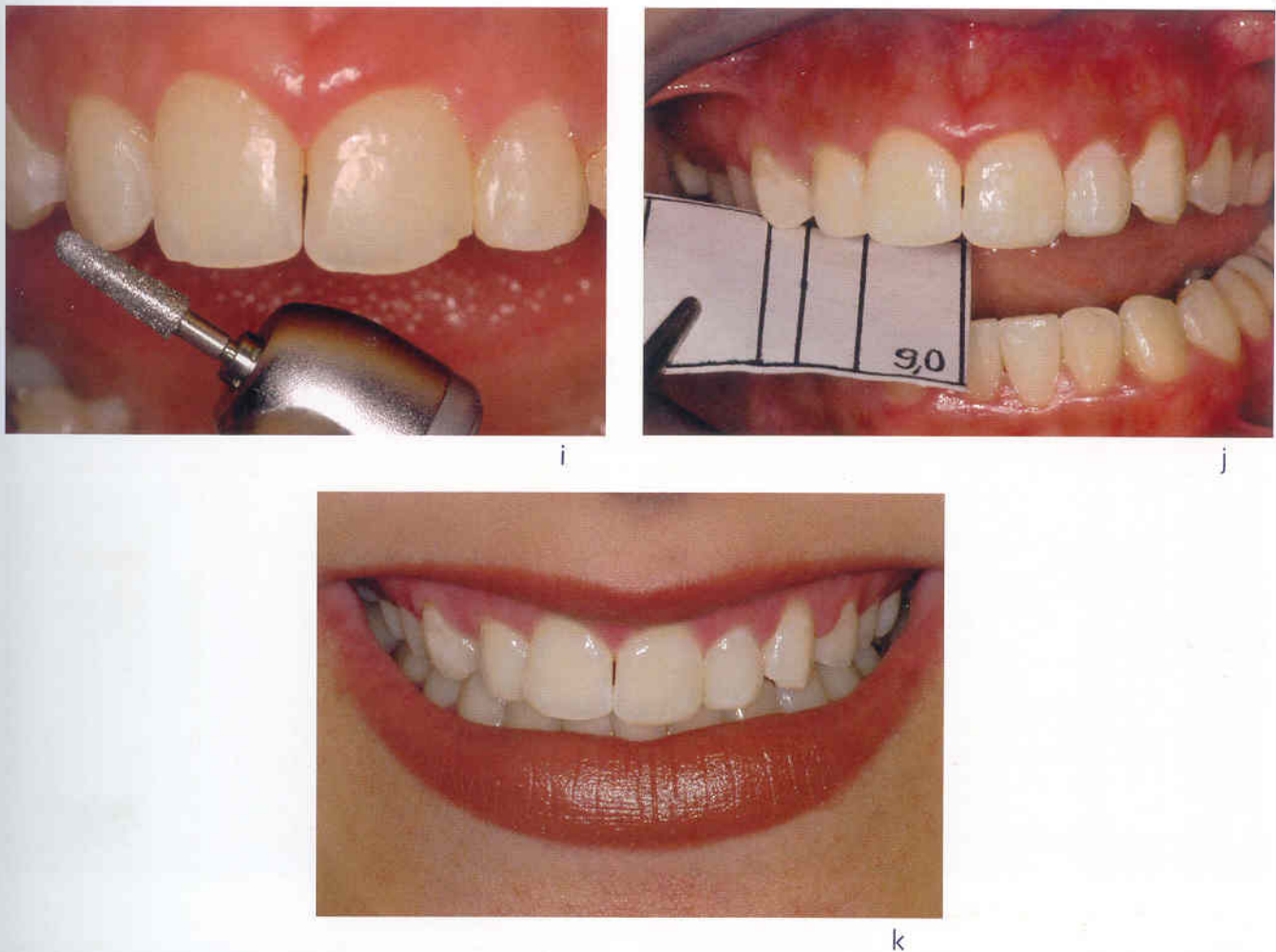


FIGURA 1.11. Ejemplo de utilización de la rejilla de Levin en el acabado cosmético del tratamiento ortodóncico: (a), (b) y (c) paciente de 17 años de edad, referida para efectuarle remodelación cosmética de los dientes antero superiores; (d) detalle de la composición dentaria superior evaluada con cartón negro. El uso de cartón negro resalta los detalles de: forma, amplitud de las troneras y color. (e), (f) y (g) en la evaluación de los modelos iniciales que llevó la paciente, se observa: agenesia del diente 12, diente 22 conoide, persistencia del canino superior derecho deciduo y erupción ectópica del diente 13 por palatino (h); (i) remodelación cosmética del diente 13 seguida de restauraciones provisionales con resina compuesta; (j) las restauraciones permanentes se elaboraron de acuerdo con la rejilla de Levin; (k) aspecto final de la sonrisa después del acabado y pulido de las restauraciones y remodelado del canino.

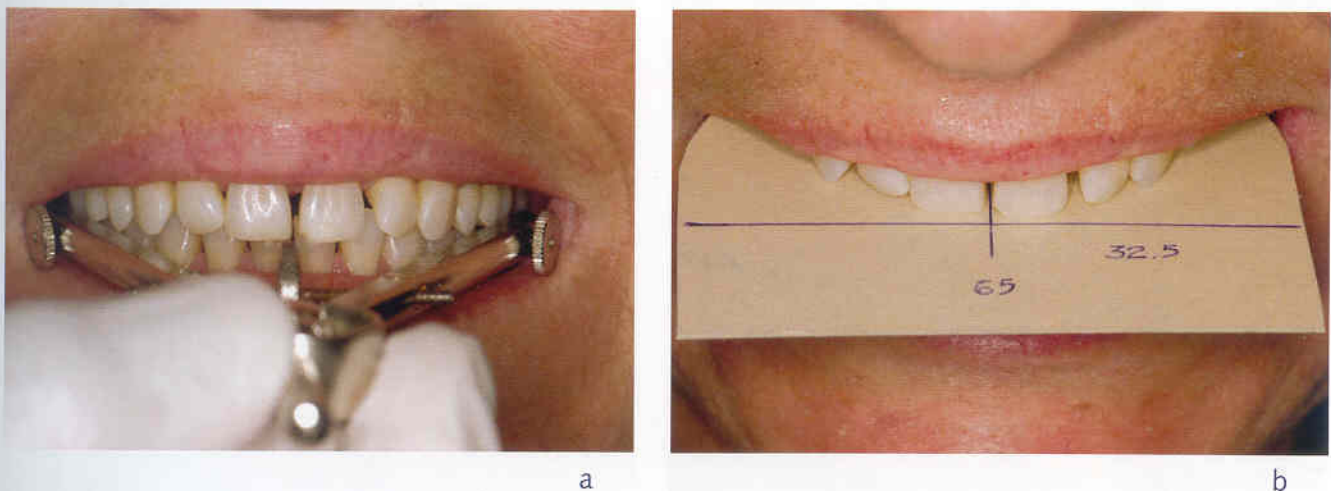
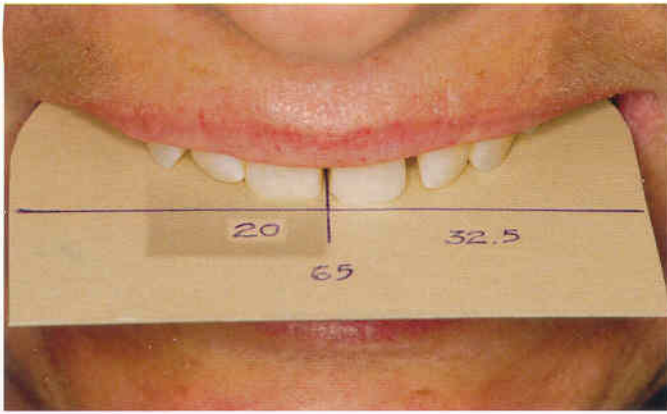
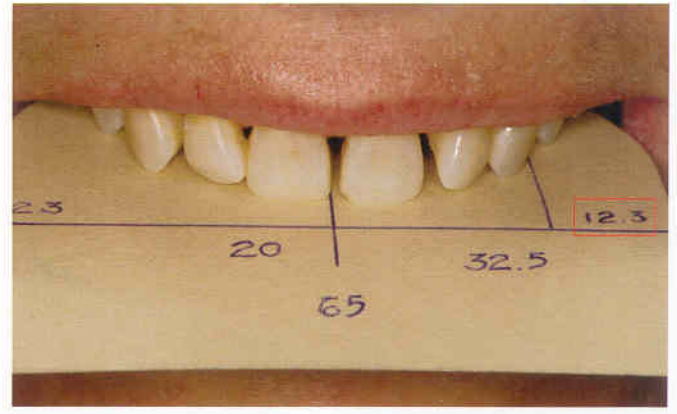


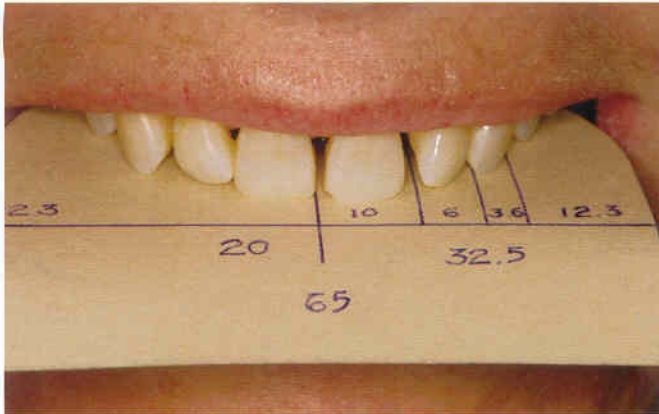
FIGURA 1.12. En un caso de simulación estética para el cierre provisorio de diastemas antero superiores, se muestra el método propuesto por MONDELLI (2003) para confeccionar la rejilla en Proporción Áurea individualizada, a partir del ancho de la sonrisa: (a) Medición del ancho de la sonrisa con compás. Esta medición también puede hacerse con regla estándar o pie de rey, etc. (b) En un papel cartón se traza el ancho de la sonrisa, determinando la línea media y, consecuentemente, la mitad del ancho de la sonrisa.



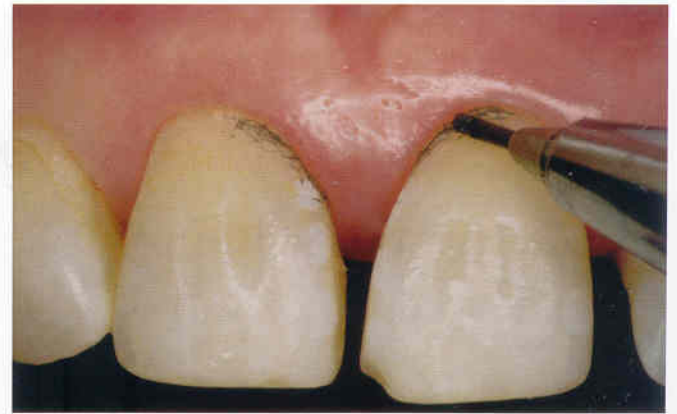
c



d



e



f



g



h



i



j



k



l

FIGURA 1.12. (c) Multiplicando la mitad del ancho de la sonrisa (32.5 mm) por 0.618 se obtiene el ancho de la mitad del segmento estético anterior (20 mm); (d) El segmento estético anterior es proporcional al corredor bucal ($20 \times 0.618 = 12.3$ mm) (e) La mitad del ancho de la sonrisa, multiplicada por 0.309 determina el ancho del incisivo central (10 mm) en Proporción Áurea con la sonrisa. El ancho del incisivo central, a su vez, multiplicado por 0.618, determina el ancho aparente del incisivo lateral (6 mm) y éste, multiplicado por 0.618 determina el ancho aparente del canino. El cierre de los diastemas, de preferencia, debe realizarse provisionalmente, con el fin de que el sistema restaurador adhesivo acondicione el tejido gingival y establezca un nuevo perfil de emergencia, esto es, que funcione a modo de un "arquitecto dentogingival" (MONDELLI 2003). Con un lápiz se marcó el nivel gingival (f). (g) La encía se retrajo con un instrumento *ad hoc* (Zekria – Dentsply\ Malleifer), a fin de permitir la inserción de pequeños "topes" de resina, que actúan remodelando la curva parabólica gingival y las papilas interdentarias mediante una leve compresión fisiológica y para confección de restauraciones provisionarias (h) e (i). Después de aproximadamente 1 mes de acondicionamiento y acomodación de los tejidos y de evaluación del paciente, retirando las restauraciones simuladoras (j) y (k), se realizaron las restauraciones permanentes (l) (caso efectuado por las alumnas de maestría, Dras. Adriane Assunção Teixeira y Eloá de Aguiar Gazola).



a



b



c



d

FIGURA 1.13. Aplicación clínica de la rejilla en Proporción Áurea: (a) composición dentaria de un paciente que sufrió la avulsión de sus incisivos centrales; luego se desplazó ortodóncicamente los laterales y se les transformó en centrales, análogamente los caninos en laterales y los primeros premolares en caninos. Nótese las restauraciones y arquitectura gingival deficientes de los incisivos "centrales". (b) y (c) se retiraron las restauraciones de los incisivos "centrales" y se trazó una rejilla en Proporción Áurea (d) para guiar el restablecimiento tanto de la altura y el ancho de cada diente, así como del conjunto de la composición dentaria, con restauraciones directas de resina compuesta.

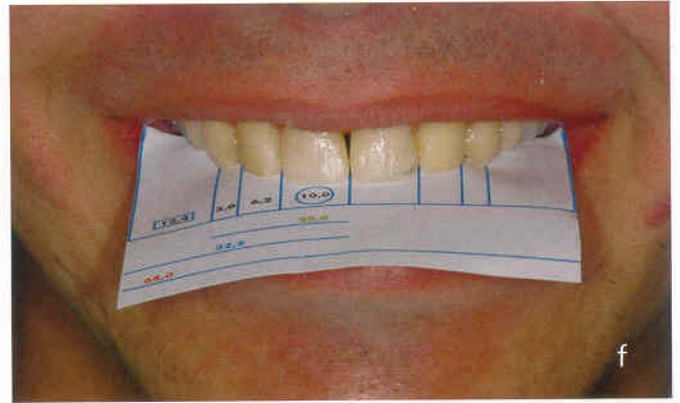


FIGURA 1.13. (e) Acabado subgingival del perfil de emergencia de las restauraciones utilizando una punta de diamante (CVDentus – Clorovale – Brasil) accionada por vibración generada en un aparato de ultrasonido. Debido al movimiento vibratorio, tal punta diamantada puede utilizarse a nivel subgingival, con una mínima o casi nula agresión al periodonto de protección. (f) aspecto final de la composición dentaria con la rejilla en Proporción Áurea en posición. Nótese que el ancho de los dientes, de los segmentos dentarios a la izquierda y a la derecha de la línea media y de los corredores bucales, se ajusta al trazado de la rejilla.



FIGURA 1.14: a) Diastema unitario; b) compás en Proporción Áurea utilizado para evaluar el espacio de la restauración. (c) la evaluación de la hemiarcada opuesta reveló la posibilidad de cierre del diastema agregando material únicamente entre los centrales, sin necesidad de intervención ortodóncica; (d) composición dentaria después del cierre del diastema.





FIGURA 1.15. (a) Sonrisa antiestética debido al tamaño reducido de los incisivos centrales superiores en relación a los incisivos laterales; (b) en el análisis de la composición dentaria puede observarse la presencia de incisivos laterales superiores con restauraciones insatisfactorias; (c) y (d) después del desgaste de la porción distal de las restauraciones de los incisivos laterales, se colocaron gomas separadoras en las caras mesiales de cada lateral; (e) tras un período de 24 horas, se colocaron gomas más gruesas y se dejaron 24 horas más; (f) después del ciclo de separación, se lograron espacios compatibles para restablecer el ancho y el alto de los incisivos centrales, observando la Proporción Áurea; (g) y (h) espacios para restauración conseguidos mediante la separación; (i) para el mantenimiento de los espacios durante la remoción de las restauraciones insatisfactorias, se colocaron dos cuñas de madera; (j) hemiarcada derecha reconstruida en Proporción Áurea. Nótese el aumento del borde incisal del incisivo central.



FIGURA 1.15. (k) Rejilla en posición una vez terminadas las restauraciones; (l) detalles de los incisivos centrales después del aumento de las porciones distales e incisales; (m) restablecimiento de la guía anterior, luego del aumento de los bordes incisales de los incisivos centrales; (n) sonrisa final (caso realizado por el Dr. Marcelo Agnoletti Pereira).

La preparación de las rejillas, mediante el método de Levin, toma como base el ancho del incisivo central superior. A partir de dicha medida, multiplicándola por 0.618, se determina el ancho aparente del incisivo lateral. Con el ancho del lateral se determina el ancho aparente de la mitad mesial del canino. Así se logra determinar, en Proporción Áurea, el segmento estético antero superior unilateral, a la derecha o a la izquierda de la línea media, según se observa en la Fig. 1.9, en la sonrisa y en el corredor bucal.

Dichas rejillas se pueden construir individualmente, en Proporción Áurea, a partir del ancho de la sonrisa, en concordancia con lo propuesto por MONDELLI en 2003; quien encontró un factor de conversión del ancho de la sonrisa para el ancho del incisivo central, mediante cálculos que relacionaron: la Proporción Áurea, el ancho de la sonrisa, el segmento dentario estético anterior y el ancho del incisivo central superior. Dicho factor de conversión, que fue fijado en 0,309, relaciona la mitad del ancho de la sonrisa con respecto al ancho del incisivo central, Fig. 1.10. Los valores obtenidos son aproximados, para disminuir el número de decimales, o adaptados para ajustarse mejor a la sonrisa de cada paciente, considerada individualmente.

FRANCISCHONE, en 2005, evaluó la relación de la mitad del ancho de la sonrisa, con respecto al incisivo central superior. Valiéndose de fotografías digitales, la autora comparó el ancho de la sonrisa, medida a partir de la parte interna de la comisura labial, con el ancho real del incisivo central. Los resultados demostraron, en cerca del 60% de la población estudiada, una relación en Proporción Áurea de la sonrisa con respecto a los dientes antero superiores.

Las aplicaciones de la Proporción Áurea en Odontología son muchas. En estética adquiere especial importancia, cuando las restauraciones de los dientes dependen de una evaluación reflexiva de los respectivos anchos, Figs. 1.13 a 1.15.

1.2. EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA CARA Y DE LA COMPOSICIÓN DENTOFACIAL

La armonía facial es un aspecto esencial, para el profesional que busca plasmar los conceptos de belleza e incluso rehacer su rumbo de acuerdo con las variaciones culturales, étnicas y raciales y sus cambios con el correr de los siglos. Por ende, dichos conceptos influyen continuamente en los objetivos de sus tratamientos.



FIGURA 1.16. La cara griega fue considerada como referencia estética en el inicio del siglo pasado. Como ejemplo, el Apolo de Belvedere (a) tomado como icono estético por Angle al inicio del siglo pasado. El estándar estético actual valora los labios más llenos y prominentes (b).

El perfil griego, Fig. 1.16, considerado ideal a principios del siglo XX, sería en cierta forma incompatible con los conceptos recientes de armonía facial en los días actuales, en los que el estándar de belleza valora los labios más prominentes y voluminosos, que otorgan una mayor expresividad al tercio inferior de la cara (LEIROS, 2004). Como ejemplo, desde su inicio como ciencia, la ortodoncia, primera especialidad odontológica, a pesar de ser incipiente ya consideraba la morfología facial en el diagnóstico. ANGLE, en 1907, al elegir la cara de Apolo de Belvedere como ideal de belleza, reconoció la importancia de la cara dentro de los objetivos terapéuticos. Asimismo, otros autores consideraron que, al buscarse el ideal dentario, se alcanzaría también la cara ideal. A pesar de tal reconocimiento, la evaluación facial, tal vez por alguna deficiencia en los métodos propuestos, en los hechos, nunca alcanzó importancia clínica (CAPELOZZA FILHO, 2004). Durante muchos años, al ser relegado el análisis facial, el análisis radiográfico cefalométrico se constituyó en el método más utilizado para definir el diagnóstico en Ortodoncia. No obstante, la práctica clínica evidenció que la utilización de las medidas obtenidas, a partir de la telerradiografía lateral, erraba al hacer uso inadecuado de los números y al definir ideas equivocadas. En consecuencia, el tratamiento dejó de determinarse por normas y medidas cefalométricas.

Evaluar la relación facial del paciente significa analizar morfológicamente la cara, a través de la disposición espacial de su estructura esquelética. Así se determina si la cara es geoméricamente normal, con los maxilares superior e inferior bien relacionados entre sí, denotando equilibrio facial, o si presenta alguna discrepancia.

La telerradiografía, entretanto, mantuvo su importancia como instrumento complementario de diagnóstico, en el cual la morfología de las estructuras anatómicas adquirió más relevancia que la evaluación de medidas numéricas.

En pocas palabras: el enfoque de mayor actualidad en la Odontología consiste en evaluar la oclusión, desde el punto de vista morfológico, considerando el aspecto facial. En esa perspectiva, la predisposición a valorar la cara del paciente debe ser inherente a cada uno de los procedimientos clínicos.

En la Odontología contemporánea debe evaluarse la cara, en primer lugar, para juzgar el modo en que las bases apicales configuran dicha cara; y sólo después para evaluar los dientes y la oclusión, relacionándolos con el tipo facial identificado inicialmente.

Esa relativa "subjetividad" del análisis facial llevó a varios autores a buscar y a definir parámetros que permitan cuantificar las desviaciones morfológicas de la normalidad de la cara. Al respecto, en la literatura odontológica se puede encontrar diversos análisis orientados a tal objetivo (ARNETT 2004; GRABER 2002; RICKETTS 2000; SUGUINO, 2000). No obstante, el análisis de la calidad morfológica de la cara, basado en conceptos técnicos y científicos, viene mostrándose viable para definir el equilibrio y la armonía facial. Dicho análisis cualitativo elude los desaciertos en que suelen incurrir los profesionales, cuando son inducidos a utilizar valores numéricos medios y referencias rígidas (CAPELOZZA FILHO, 2004; MOYERS & BOOKSTEIN, 1979).

Es muy importante resaltar que las características faciales, que se determinan genéticamente y se mantienen durante el crecimiento, son poco influenciadas por el ambiente, incluidas las acciones ortodóncicas y ortopédicas. Por lo tanto, el propósito del tratamiento no será modificarlas, a menos que el tratamiento se conduzca conjuntamente con la cirugía ortognática o la cirugía plástica. Lo que se pretende es insertar estándares estéticos dentro del contexto dentofacial que presenta el paciente, para mejorar su apariencia.

1.2.1. Forma y contorno faciales

En la evaluación de la forma y del contorno faciales, se considera los trazos anatómicos que componen la cara, sus dimensiones (alto, ancho y profundidad), relaciones y proporciones, a fin de determinar su influencia en el equilibrio y la armonía. También debe evaluarse las variaciones étnicas y raciales.

En la etapa de la dentición decidua, la cara es aún pequeña, los maxilares (superior e inferior) aún no han alcanzado sus dimensiones finales y continuarán creciendo considerablemente hasta alcanzar su madurez esquelética. Sin embargo, la tendencia es que la configuración facial se mantenga constante durante el crecimiento. Por esa razón, el esbozo de la futura configuración facial ya puede identificarse en edades precoces, generalmente alrededor de los 4 ó 5 años de edad; cuando el tejido adiposo ya no oculta tanto la estructura esquelética de la cara, como es característico en edades más tempranas.

Según GRABER (1972), a los individuos que tienen cara larga y angosta y arcadas dentarias relativamente estrechas se les clasifica como dolicocefalos, es decir, con predominio de la altura facial en relación a la profundidad y al ancho. A la inversa, los braquicefalos muestran cara corta y ancha, con sus arcadas dentarias también anchas y redondeadas. Los mesocéfalos se ubican entre los dos tipos anteriores, con sus arcadas en forma parabólica, Fig. 1.17.

Independientemente de las características inherentes a cada tipo facial, existirá belleza si hay simetría, equilibrio y proporción, factores responsables de la armonía facial, que se tratan en el curso de este capítulo.

Las acciones propias de la Odontología Restauradora deben respetar la morfología facial del paciente, a fin de obtener la estética más natural posible.

La interrelación entre la morfología facial y la dentaria fue planteada por WILLIAMS, en 1914. Según él, los individuos de cara cuadrada tienen dientes también cuadrados; los de cara triangular, dientes triangulares y los de cara ovoide, dientes ovoides. SOUZA, TAMAKI Y TAMAKI (1997) en un análisis comparativo que realizaron entre la forma del contorno vestibular del incisivo central superior con la forma del rostro, encontraron una correlación del 70,2%. La forma triangular del incisivo central superior fue la más común (45,9%), seguida por la forma cuadrada (40,5%). El rostro triangular fue más frecuente (56,7%), seguido por el cuadrado (35,1%). La forma ovoide, del incisivo y de la cara, fue la menos frecuente: 13,5% y 8,1%, respectivamente.



FIGURA 1.17. En relación a la forma y contorno facial, la cara puede clasificarse en tres tipos: (a) y (b) braquifacial, con predominio del ancho y profundidad en relación a la altura; (c) y (d) dolicofacial, con predominio de la altura en relación al ancho y profundidad; (e) y (f) mesofacial, cuando existe equilibrio de estas tres dimensiones. Nótese que los tres tipos faciales descritos tienen cabida en un contexto de belleza facial.

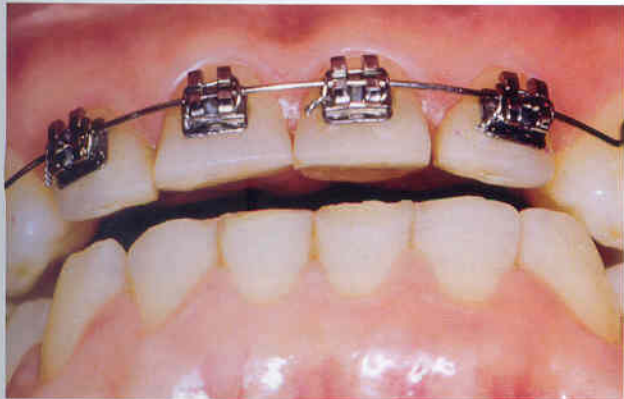
En personas de cara ancha, básicamente, los dientes anteriores deben restaurarse también con forma ancha. En tal caso, si las guías anteriores presentasen desgastes acentuados, asociados a falta de espacio, se podría adoptar la llamada "posición en alas de mariposa", adicionando resina en los bordes distales de los incisivos. Dicho incremento proporciona un ligero cambio en el eje longitudinal de los incisivos centrales, ya que el borde distal queda un poco más vestibularizado. El observador nota más la



a



b



c



d



e



f



g



h

FIGURA 1.18. Tratamiento restaurador de los incisivos centrales en un paciente con la cara ancha: (a) sonrisa invertida y desagradable de paciente adulta (40 años), debido al desgaste precoz de los dientes anteriores y oclusión borde a borde o bis a bis (b); (c) y (d) movimiento ortodóncico efectuado para conseguir espacio para las reconstrucciones adhesivas directas; (e) y (f) encerado diagnóstico; (g) modelo reproducido a partir del encerado y matriz de acetato de celulosa obtenida al vacío y que servirá como parámetro para la confección de las restauraciones.

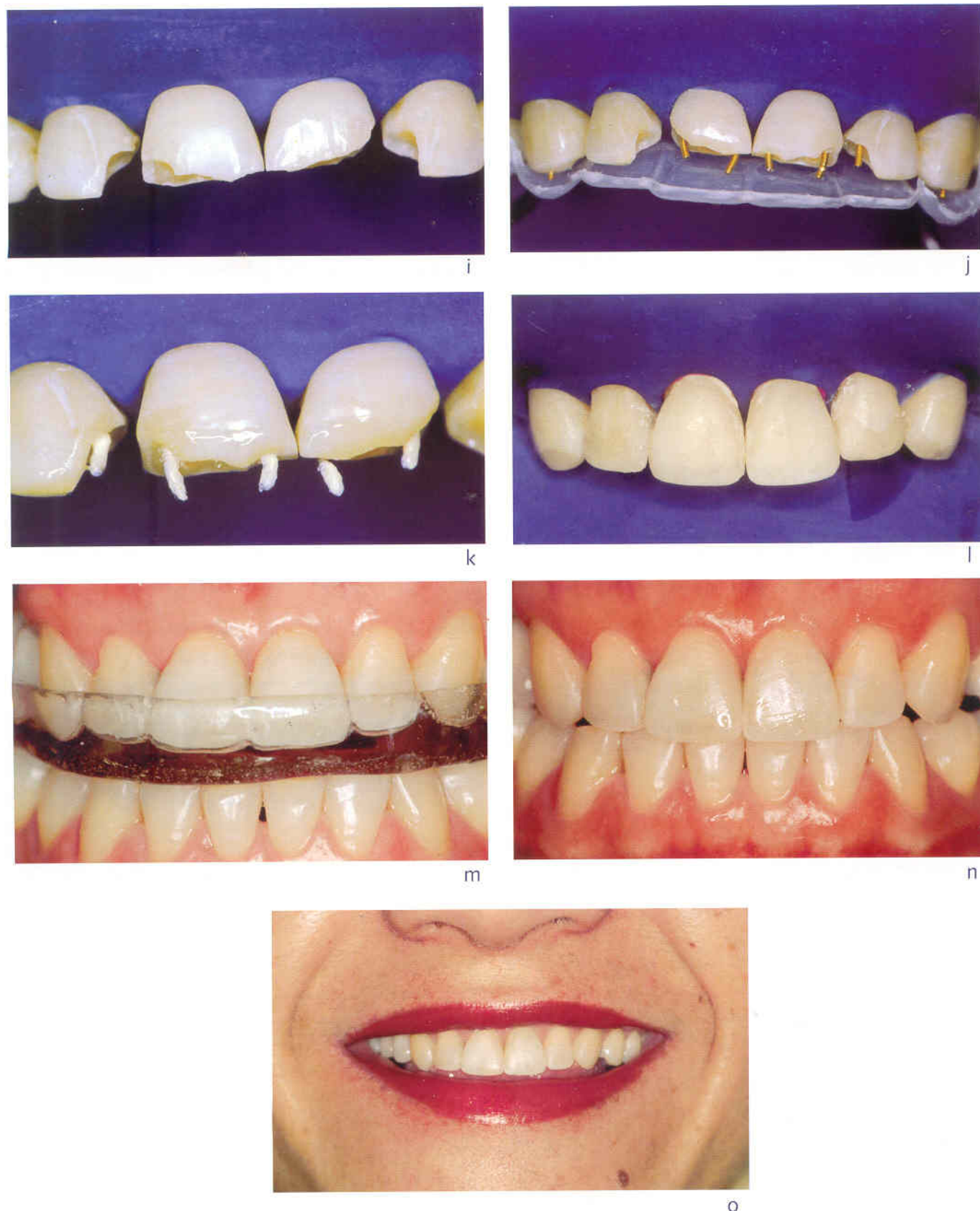


FIGURA 1.18. (h) Composición dentaria antes de las reconstrucciones adhesivas y línea guía trazada, con bolígrafo de punta porosa, a partir de la curvatura del labio inferior; (i) aspecto tras la remoción de las restauraciones antiguas, antes de realizar el acabado de los márgenes con instrumentos manuales y el biselado de los márgenes en esmalte con puntas diamantadas; (j) con la finalidad de mejorar la resistencia al desplazamiento de las restauraciones, se optó por colocar pines helicoidales en la dentina (Retopin Gold – Edenta). Nótese la matriz de acetato de celulosa en posición; (k) recubrimiento de los pines con colorante opaco, para evitar que se noten debido a la translucidez de las resinas utilizadas; (l) aspecto de las restauraciones concluidas. Obsérvese una mayor cantidad de resina compuesta en distal de los incisivos centrales. Tal incremento fue necesario para aumentar el ancho aparente de esos dientes, en concordancia con el ancho de la cara del paciente; (m) placa miorrelajante para uso nocturno durante tres meses. Al cabo de dicho período se realiza una nueva evaluación para averiguar la persistencia o no del hábito, y de sintomatología dolorosa; (n) y (o) composición dentaria y sonrisa de la paciente después de los procedimientos de acabado y pulido (FURUSE, MATTOS Y MONDELLI, 2003).

superficie distal del diente, lográndose el efecto de que parezca más ancho que en la disposición básica. También puede establecerse un contorno vestibular plano y ángulos marginales vestibulo proximales con ángulos definidos, para crear la ilusión óptica de que los incisivos tienen un aspecto más ancho, **Fig. 1.18**.

En la cara angosta, los incisivos centrales presentan una ligera rotación vestibular de la porción mesial; consecuentemente, los incisivos centrales parecen estrechos y son menos sobresalientes. El borde mesial, desplazado anteriormente, destaca la línea media facial y le da más peso a los componentes verticales. La restauración de tales dientes deberá enfatizar: el redondeado de las aristas marginales, la amplitud de las troneras incisales y la convexidad del contorno de la cara vestibular, **Fig. 1.19**. En caras largas y angostas, el espacio disponible para los dientes anteriores es menor, pudiendo muchas veces presentarse apiñamiento dentario.

1.2.2. Análisis facial en vista frontal

1.2.2.1. Simetría

Para evaluar la simetría bilateral de la cara se traza una línea vertical verdadera (glabella – punta de nariz – labios – mentón), que divide la cara en dos partes, cruzando perpendicularmente la línea de la visión o línea horizontal verdadera (VIAZIS, 1993), **Fig. 1.20**.

A ciencia cierta no hay cara perfectamente simétrica, aún así, para lograr belleza facial es necesaria la ausencia de asimetrías notorias, principalmente en áreas importantes, como el tercio inferior (EPKER & FISH, 1986). Esa "asimetría normal", que resulta de una pequeña diferencia de tamaño entre ambos lados de la cara, debe diferenciarse, por ejemplo, de una desviación del mentón o de la nariz.



FIGURA 1.19. Individuo con cara estrecha: nótese los incisivos centrales más estrechos y menos destacados

Cuando la asimetría se muestra bastante evidente, es señal de que se encuentra relacionada con problemas más complejos. Mediante una técnica simple, que se efectuaría durante el examen clínico inicial del paciente, pueden detectarse asimetrías en las proporciones faciales, en sentido longitudinal. Con el paciente en posición erguida y mirando al frente, "se divide" la cara en dos mitades con la ayuda de un pedazo de hilo dental, que cruza la frente del paciente pasando por la glabella, formando una recta, perpendicularmente al plano bipupilar. De esa forma, pueden observarse desviaciones de la nariz y del mentón.



FIGURA 1.20. Trazado de la línea media para evaluar la simetría facial, pasando por la glabella y por el centro del filtro labial, perpendicularmente a la línea interpupilar.

A pesar de que la composición facial presente una apariencia simétrica, se sabe que siempre existen variaciones entre ambos lados de la cara. Cuando se une la imagen de una hemicara con otra del mismo lado, pero duplicada e invertida horizontalmente, se crea una cara totalmente nueva (como lo demostró RENNEN, en 1985), que tiende a parecer artificial, al haberse suprimido las pequeñas diferencias en formas, líneas y colores y con ellas los elementos de contraste de los que se vale la naturaleza con frecuencia. Tal argumento puede dar la razón a quienes piensan que una simetría absoluta contribuye a crear una apariencia artificial, **Fig. 1.21**. Esto hace patente la importancia que tiene en Odontología Estética el análisis de las diferencias de simetría facial, relacionadas a las características dentarias. Las asimetrías sutiles son características de la naturaleza que, a través de pequeños contrastes, transmiten y expresan dinamismo, acción y vivacidad a una cara (simetría dinámica). Pequeños detalles, tales como altura de los ojos, posición de la comisura de los labios, de las alas de la nariz, de las cejas, tamaño, forma y posición de los dientes anteriores etc., a pesar de ser diferentes, pueden expresar una composición dentofacial bella y armónica. Incluso los desvíos acentuados de la línea media facial, en las asimetrías severas, generalmente expresan una composición facial menos atrayente. El montaje en computadora de las hemicaras derecha e izquierda ayuda al plan de tratamiento quirúrgico-ortognático de esos casos (RENNER, 1985; MONDELLI, 2003).



FIGURA 1.21. Representación de la asimetría leve entre los lados de la cara, característica natural que expresa una composición armónica. Por medio de manipulación asistida por computadora, en editor de imágenes, se realizaron montajes de las hemicasaras derecha (a) e izquierda (c), "creando" caras simétricas. La simetría puede llevar a la monotonía, falta de expresión y a ser menos agradable respecto a la cara real (b), que no es totalmente simétrica.

1.2.2.2. Tercios faciales

En relación vertical, la cara puede dividirse en tercios iguales: ancho facial derecho, ancho de la boca y ancho facial izquierdo, o en quintos, **Fig. 1.22**, (ARNETT & MCLAUGHLIN, 2004). Al evaluar las mejillas, se observa: la eminencia malar, el borde infraorbital y las áreas paranasales.

La cara se divide horizontalmente en tercios: tercio superior: de la línea del cabello a la línea que pasa por las cejas; tercio medio: de línea de las cejas al punto subnasal; tercio inferior: del punto subnasal al tejido blando del mentón, **Fig. 1.23**.

RICKETTS (1957, 1982 y 2000) probablemente fue el primer autor en analizar el tejido blando, relacionando la

belleza de la cara a la geometría, mediante la aplicación del análisis cefalométrico en conjunto con la Proporción Áurea o Divina en los tercios faciales, a fin de establecer o calificar una estética facial expresiva y armónica.

Dicha interrelación de las estructuras de la cara, caracterizada por áreas recíprocas o de congruencia, fue llamada por ello "simetría dinámica" o "equilibrio dinámico". Dichas relaciones en los tejidos blandos se estudiaron directamente en los pacientes y en sus fotografías (RICKETTS, 1982, 2000) y los análisis se efectuaron con las mandíbulas y los labios en reposo fisiológico. Una fotografía de una mujer bella sirvió como patrón de discusión de esos hallazgos faciales; entretanto, los hombres también mostraron las mismas proporciones. En aquel estudio, diez mujeres (modelos profesionales) seleccionadas aleatoriamente,

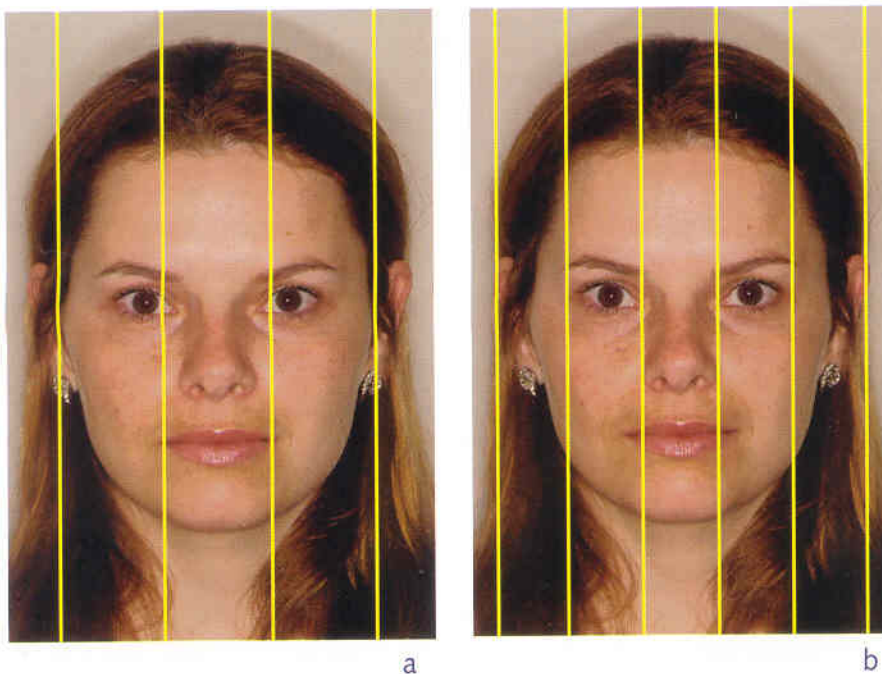


FIGURA 1.22. Para evaluar la composición armónica de la cara en sentido longitudinal, el rostro puede dividirse verticalmente en tercios (a) o en quintos (b) de tamaños iguales. En la división en quintos, la distancia entre los ángulos internos de los ojos debe ser igual al ancho de la nariz.



FIGURA 1.23. Representación gráfica del análisis de los tercios faciales.

presentaron un 90% de concordancia en cuanto a las relaciones proporcionales áureas de la cara.

Para evaluar las relaciones en Proporción Áurea entre los tercios faciales, la referencia utilizada para delimitar el tercio medio y el inferior no fue la subnasal, sino el ala de la nariz. La evaluación puede efectuarse relacionando la distancia del tejido blando del mentón al ala de la nariz y la distancia de éste al plano bipupilar, Fig. 1.24a. La distancia del mentón a la comisura labial también está en Proporción Áurea, con respecto a la distancia de la comisura hasta el plano bipupilar, Fig. 1.24b.



FIGURA 1.24. Evaluación de la Proporción Áurea en los tercios medio e inferior de la cara. La distancia del tejido blando del mentón al ala de la nariz es proporcional a la distancia de éste al plano bipupilar (a). La distancia del tejido blando del mentón a la comisura labial es proporcional a la distancia de la comisura hasta el plano bipupilar (b).

La proporcionalidad vertical tradicionalmente se determina sobre la base del equilibrio de las dimensiones de los tercios superior, medio e inferior. Cuando sus dimensiones verticales son aproximadamente iguales, la cara se considera equilibrada, armónica y estética. Según sugirió RICKETTS, también se puede evaluar el equilibrio de

Desde el punto de vista restaurador, el tercio inferior es sumamente importante para el diagnóstico y plan de tratamiento, ya que es el área donde actúa el cirujano-dentista.

tales estructuras valiéndose de las reglas de la proporción áurea (RICKETTS, 1982, 2000).

Cuando se cumplen los preceptos de estética y proporcionalidad facial, la longitud normal del tercio inferior es aproximadamente igual al tercio medio, variando entre 62 a 75 mm, dentro de la normalidad (ARNETT & MCLAUGHLIN, 2004).

El predominio del tercio inferior de la cara sobre los demás, como en los casos de mordida abierta anterior,

crea un cuadro antiestético y dificultad para el cierre labial, que solamente se hace posible con un significativo esfuerzo muscular. En sentido figurado, se forma una "bola de golf" en la región mentoniana debido a la hiperactividad muscular que se requiere para cerrar la boca, Fig. 1.25.

1.2.2.3. Relación labial

En la vista facial frontal, los labios deben mostrar sellado pasivo, pudiendo seguir una línea recta o curva en dirección a los bordes de la boca. En reposo, la exposición del bermellón del labio superior debe fluctuar

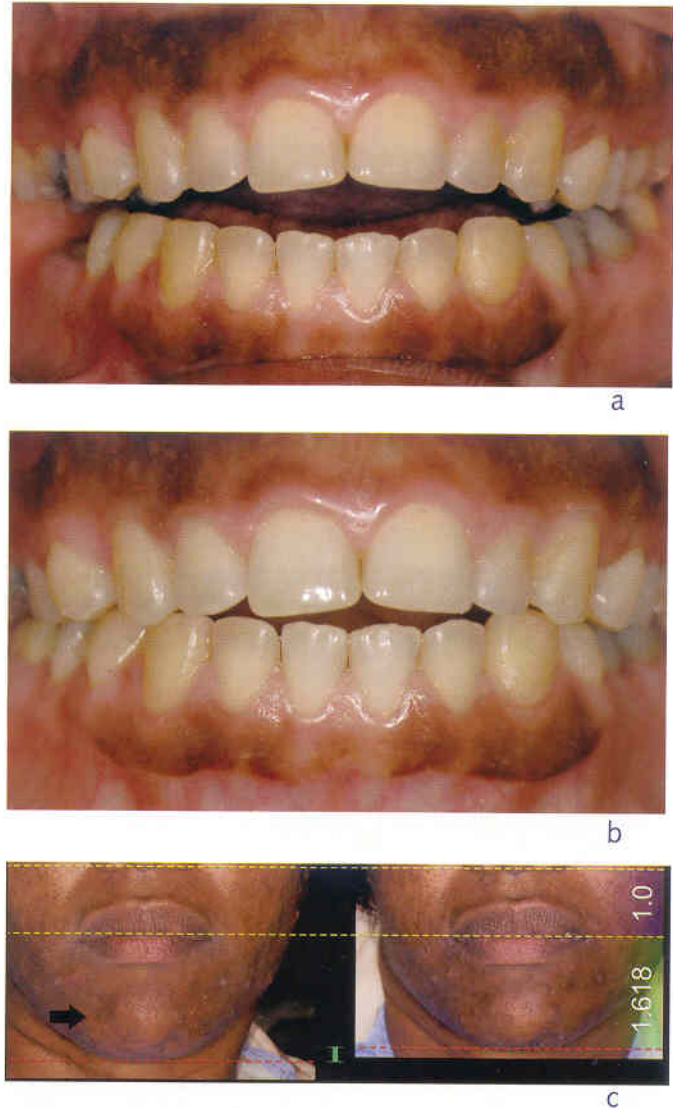


FIGURA 1.25. Alteraciones en la cara motivadas por el ajuste oclusal por desgaste selectivo: (a) mordida abierta anterior con contacto oclusal prematuro en los molares del lado izquierdo; (b) vista intraoral después del ajuste oclusal. Según DAWSON (1993), la disminución de 1mm en la región de los segundos molares corresponde a un cierre de 3mm en la región anterior; (c) cara en reposo antes (izquierda) y después (derecha) del ajuste oclusal por desgaste selectivo de los dientes posteriores. En la foto de la izquierda se observa un aumento en el tercio inferior de la cara. En la foto de la derecha, después del ajuste oclusal, se nota un mayor equilibrio en el tercio inferior de la cara. Antes del ajuste, nótase que el paciente no presentaba sellado labial pasivo, que se manifiesta por la hipertonicidad muscular (flecha).

entre 6 y 9 mm y, el inferior, de 8 y 12 mm (2 a 3 mm más que el superior) (ARNETT & MCLAUGHLIN, 2004). También se ha establecido que la exposición del labio inferior debe ser equivalente a la relación áurea de 1.0 a 1.618 (RICKETTS, 2000). La proporción de exposición del bermellón, en términos estéticos, es más importante que los valores absolutos, **Fig. 1.26**.



FIGURA 1.26. Proporción de exposición del bermellón de los labios superior e inferior, siguiendo el concepto de RICKETTS (relación áurea).

Cuando se cumplen los criterios de la estética, en posición de reposo, el espacio interlabial será de 1 a 5 mm (ARNETT, 1993B; ARNETT & MCLAUGHLIN, 2004), **Fig. 1.27**. Las mujeres presentan un rango de variación normal más amplio. La citada medida también depende de las longitudes labiales y de la altura dentoalveolar vertical (SUGUINO, 1996).

Los espacios interlabiales se observan aumentados cuando: el labio superior anatómico es corto, hay exceso maxilar vertical y se halla protrusión mandibular, con o sin mordida abierta. Un espacio interlabial reducido se encuentra cuando se presenta: deficiencia

vertical del maxilar superior, desgaste acentuado de los bordes incisales y labio superior anatómicamente más largo (cambio natural con la edad, más frecuente en los hombres) (ARNETT, 2000; SUGUINO, 1996).

La longitud, tamaño o dimensión del labio superior, según MATTHEWS (1978), se mide del punto subnasal al punto más superior del labio superior; mientras que ARNETT & BERGMAN (1993b) consideran la longitud del labio superior desde el punto subnasal hasta el punto más inferior del labio superior, determinando como medida media normal de 19 a 22 mm, con tendencia a ser más largo en el sexo masculino que en el femenino. Cuando el labio superior es anatómicamente corto (menos de 18 mm), se observa un espacio interlabial que aumenta la exposición de los incisivos. Tal característica, en pequeña dimensión, puede ser aceptable en mujeres. La relación en reposo entre la longitud del labio superior y la longitud del labio inferior puede establecerse por la proporción 1:2,2 (ARNETT & MCLAUGHLIN, 2004).

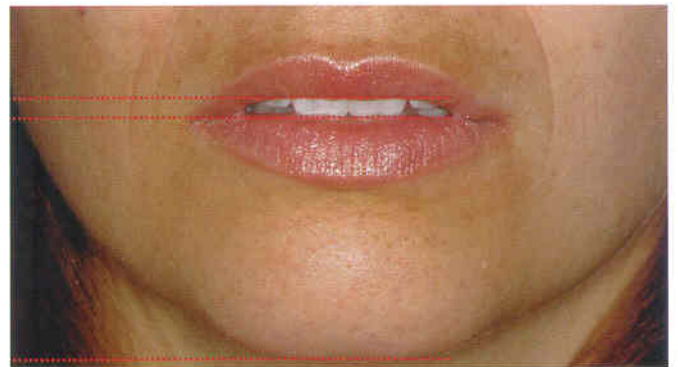


FIGURA 1.27. Relación en reposo entre la longitud del labio superior e inferior, según ARNETT & MCLAUGHLIN (2004).



FIGURA 1.28. Exposición dentaria antero superior en reposo: (a) relación ideal, con exposición entre 1 a 5 mm y los incisivos tangenciales al labio inferior en la región entre la mucosa yugal y el bermellón; (b) La ausencia de exposición dentaria en reposo denota apariencia antiestética, así como su relación inadecuada con el labio inferior (c).

La posición del borde incisal de los dientes anteriores tiene gran importancia estética y funcional, pues posibilita la desoclusión de los dientes posteriores en los movimientos excursivos y participa en la fonación y en la composición de la sonrisa (MENDES & BONFANTE, 1996; MONDELLI, 2003).

Con el labio superior en reposo, normalmente el borde incisal de los incisivos centrales es visible; de lo contrario da la apariencia de que el individuo fuese de edad más avanzada, debido a la reducida exposición de los dientes antero superiores y a la pérdida de apoyo del labio superior, **Fig. 1.28**. Para lucir un aspecto facial rejuvenecido, se requiere que se expongan los dientes por lo menos 3mm dentro de dicho espacio (ARNETT & MCLAUGHLIN, 2004).

El lenguaje verbal, fonación o fonética, es una de las más importantes funciones del sistema estomatognático, en la que los dientes anteriores participan intensamente. Por esa razón, la posición y longitud de los dientes anteriores es muy importante para la pronunciación de sonidos que contengan las letras "F" y "V", principalmente respecto a los centrales, que tocan levemente en la línea seca-húmeda del labio inferior, en una acción combinada que posibilita la emisión del sonido. El labio inferior debe ser capaz de contactar levemente con los bordes de los incisivos superiores y permitir la pronunciación libre de los fonemas "F" y "V", **Fig. 1.29** (BOUCHER, 1975). Los bordes incisales muy largos o vestibularizados interfieren en la trayectoria de cierre del labio inferior.

La pronunciación de los fonemas /S/ o /Z/, que requieren gran participación de la lengua, se realiza con una separación de los bordes incisales, entre 0.5 a 1mm, de los dientes superiores e inferiores (POUND, 1977).

1.2.3. Análisis facial en vista lateral

1.2.3.1. Disposición espacial de las bases apicales

Conforme se describió en el análisis en vista frontal, los maxilares son las principales bases óseas responsables de la composición de la cara. La relación entre ellas y de ellas con todo el complejo craneofacial definirá si la cara luce una composición estética agradable. Por lo tanto, las discrepancias esqueléticas sagitales se evalúan principalmente en vista lateral.

Algunas características deseables comprenden: proporción y equilibrio entre los tercios faciales, proyección cigomática y ángulo nasolabial agradables, sellado labial pasivo, línea y ángulo barbilla-cuello bien definidos, **Fig. 1.30**.

1.2.3.2. Relación labial

La relación labial en vista lateral se ajusta a los mismos parámetros que se observan en vista frontal, con relación a las proporciones de espesor y longitud labial. En la vista lateral, se evalúa incluso el volumen y la proyección de los labios, que varía de acuerdo con la etnia y el sexo, **Fig. 1.31**.

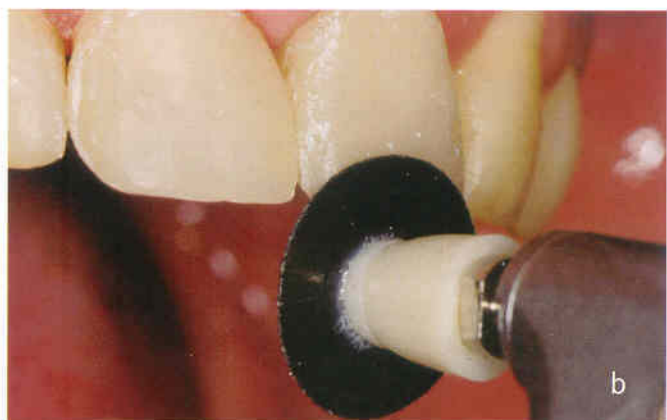


FIGURA 1.29. Ajuste fonético de restauraciones directas de resina compuesta, antes del acabado y pulido, del caso clínico de la **Fig. 1.13**: (a) después del acabar las restauraciones, el test fonético con la pronunciación de los fonemas "F" y "V" permite observar, mediante una vista lateral, que los bordes incisales tocan en demasía el labio inferior y están fuera del plano neutro, interfiriendo en el trayecto del cierre labial; (b) disco de lija que inclina los tercios incisales hacia dentro de la boca, a fin de localizarlos correctamente en el plano neutro; (c) el test fonético evidencia la mejor posición de las restauraciones de los incisivos centrales en relación al labio inferior.

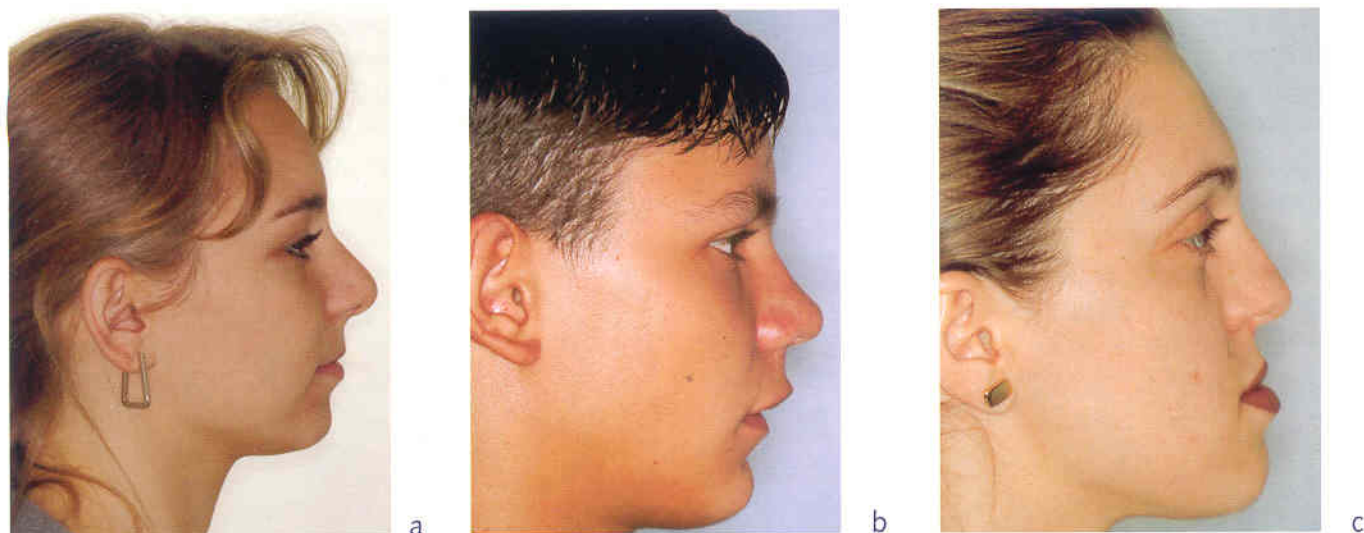


FIGURA 1.30. Análisis facial en vista lateral: (a) Paciente que presenta equilibrio en la disposición espacial del maxilar superior e inferior. Las discrepancias esqueléticas, tal como la deficiencia mandibular asociada a la protrusión del maxilar superior (b), que delinea un perfil muy convexo, así como el prognatismo mandibular asociado a la deficiencia del maxilar superior (c), que caracteriza un perfil cóncavo, causan desequilibrio estético y rompen la armonía facial.

Cuando se junta los labios pasivamente, los surcos peribucales deben ser evidentes pero suaves, y el ángulo nasolabial debe variar entre 100° y 110° . La inclinación dentaria puede volver los labios excesivamente prominentes o retraídos. En la persona desdentada, los labios se vuelven hacia atrás (reversos), aumentando la prominencia de la nariz y del mentón

Según LANGLADE (1995), los labios siguen el desplazamiento de los incisivos de modo muy intrínseco:

- El labio superior se retrae 1mm por cada 3mm de retroceso del incisivo superior, y se torna más grueso debido a la disminución de su tensión;
- El labio inferior retrocede 1mm por cada 1mm del incisivo superior (relación de 1:1) y 1mm por cada retracción de 0,6mm del incisivo inferior (relación de 1:0,6). Por lo tanto, el incisivo superior ejerce gran influencia sobre la posición del labio inferior.
- Por cada retracción de 3mm de labio superior, este se torna más grueso en 2mm.

La relación labial y el patrón de contracción muscular inadecuados tienden a desaparecer después del adecuado tratamiento ortodóncico-restaurador.

1.2.4. Análisis de la sonrisa

En Odontología Estética, uno de los más importantes análisis es el de la sonrisa, ya que se trata de una región en donde se puede imprimir los cambios más sustanciales, dentro del contexto de la estética facial. Aisladamente, puede no ser atractivo un componente, sin embargo, la manera en que labios, dientes, espacio oscuro o negativo y corredor bucal se mezclan



a



b

FIGURA 1.31. Relación del ángulo nasolabial con soporte dentario: (a) aspecto deseable para la relación labial y el ángulo nasolabial; (b) la pérdida de soporte causa: reversión del labio, menos exposición del bermellón, aumento del ángulo nasolabial y más ostensible la nariz y mentón, característico de la cara envejecida.

o se relacionan, crean la armonía que hace atrayente la región oral. El énfasis brindado a las modalidades de desarrollo de las expresiones faciales fue siempre constante, entretanto, ha sido muy poca la atención que se ha prestado a la relación estética labio diente, que se da cuando sonríe una persona (LEVIN, 1978;

La clave para el éxito de un tratamiento radica en la armonía de los componentes de la región perioral de la cara y del interior de la cavidad bucal. Cuando ellos se combinan en una sonrisa agradable, el paciente, el observador y el dentista compartirán el resultado satisfactorio obtenido.

LOMBARDI, 1973, 1974; MATTHEWS, 1978; RUFENACHT, 1990; MONDELLI 2003).

La responsabilidad del cirujano dentista resulta esencial, en cuanto

a preservar, crear o realzar una sonrisa agradable, sin perjudicar la función, aún cuando el paciente considere la función en segundo plano.

1.2.4.1. Tipos de sonrisa

La sonrisa puede clasificarse en tres tipos, según la relación de la altura del labio superior con los dientes ántero superiores. Éstas se distinguen por presentar: línea labial baja, línea labial mediana o línea labial alta, Fig. 1.32. La línea labial alta afecta frecuentemente

a quienes ostentan algún tipo de protrusión o exceso maxilar vertical o a quienes muestran musculatura facial infraorbitaria fuerte. Dicha asociación la estableció originariamente KARIN WILLMAR en 1974, en su descripción de la cara larga idiopática.

En la posición vertical del labio superior el dimorfismo sexual es significativo. La línea de sonrisa alta puede considerarse una característica predominantemente femenina, en una proporción de 2 a 1; asimismo la línea de sonrisa baja, una característica masculina, a razón de 2,5 a 1 (PECK, 1992). La comparación con estos valores, constituye el sustento para confirmar los resultados obtenidos por otros investigadores, **tabla 1.1**.

Las modalidades de corrección y de tratamiento de la línea labial alta, son limitadas. En algunos casos la línea de la sonrisa puede mejorarse moderadamente, mediante el tratamiento ortodóncico destinado a la intrusión de los dientes anteriores superiores, con la consiguiente reducción de la sobremordida; no obstante, el tratamiento más efectivo incluye la reducción del exceso vertical del maxilar superior, por medio de cirugía ortognática, en conjunto con la terapia ortodóncica. Sin embargo, la cirugía ortognática es muchas veces traumática y desproporcionada con respecto a la situación clínica, las expectativas y a la situación socioeconómica del paciente.



FIGURA 1.32. Tres tipos generales de sonrisa: (a) sonrisa alta; (b) sonrisa media; (c) sonrisa baja.

Estudios	Género masculino			Género femenino		
	Total	Sonrisa alta*	Sonrisa baja**	Total	Sonrisa alta*	Sonrisa baja**
TJAN Y COL., 1984	207	14 (7%)	62 (30%)	247	34 (14%)	31 (12%)
RIGSBEE Y COL., 1988	55	21 (38%)	-----	46	32 (70%)	-----
PECK Y COL., 1992	42	11 (26%)	14 (33%)	46	25 (54%)	7 (15%)

Tabla 1.1. Comparación de los estudios en relación a la línea del labio superior (PECK, 1992)

* Exposición del labio superior ≥ 1 mm de encía.

**Recubrimiento por el labio superior ≥ 2 mm de la porción incisal coronaria.

En algunos casos de sonrisa alta o gingival, con prominencia y estructura ósea favorable, las acciones periodontales bien planificadas (plástica gingival con o sin osteotomía), con una buena base diagnóstica y mediante tratamiento multidisciplinario, salvando adversidades, muchas veces pueden resolver estéticamente tales situaciones. La cirugía plástica periodontal orientada a la estética, tiene por objetivo corregir la cantidad, el contorno y el nivel del tejido gingival. Algunos factores resultan relevantes para optar por los procedimientos de cirugía plástica periodontal estética, entre ellos: localización del margen gingival en relación a la unión amelocementaria, cantidad de mucosa queratinizada, respeto a las distancias biológicas y a la dimensión y características del labio superior y a su localización durante la fonación y la sonrisa (BREAULT & FOWLER, 2000; MONDELLI Y COL, 2002; MONDELLI, 2003), CAPÍTULO 13.

Sin embargo, al contrario de lo que muchos imaginan, es frecuente que las personas no consideren la sonrisa gingival o alta como un obstáculo en la estética facial. Los profesionales deben comprender que la línea labial alta constituye una variante anatómica aceptable, especialmente en las mujeres. En contraposición, si el paciente lo deseara, el clínico podrá recurrir a diversos métodos terapéuticos para su corrección (MONDELLI Y COL, 2002; MONDELLI, 2003).

TJAN (1984) realizó un análisis comparativo de las características dentarias y faciales de sonrisas estéticas valiéndose de 454 fotografías de la cara de estudiantes de Odontología e higiene dental con "sonrisas abiertas" (sonrisas que muestran los dientes). La muestra constó de 207 hombres y 247 mujeres, cuyas edades fluctuaban entre 20 y 30 años. Sobre la base de los resultados obtenidos, las sonrisas se clasificaron en forma general en tres categorías:

- **Sonrisa alta:** muestra la altura total o longitud cérvico incisal de las coronas clínicas de los dientes antero-superiores y una faja continua de tejido gingival, en el 10,57 % de las personas;
- **Sonrisa media:** revela gran parte (75%) o la totalidad (100%) de las coronas clínicas de los dientes antero superiores y tan sólo las papilas interdentarias o interproximales, en 68,94 % de las personas;
- **Sonrisa baja:** exhibe menos de 75% o $\frac{3}{4}$ de las coronas clínicas de los dientes antero superiores, en 20,48% de las personas.

Las diferencias de los tipos de sonrisa entre hombres y mujeres fueron estadísticamente significativas. Las mujeres ostentaron un mayor porcentaje de sonrisa alta y media, mientras que los hombres presentaron un mayor porcentaje de sonrisa baja.

Basándose en los resultados de la investigación de TJAN Y COL, (1984), una sonrisa típica, normal media o ideal reúne las siguientes características:

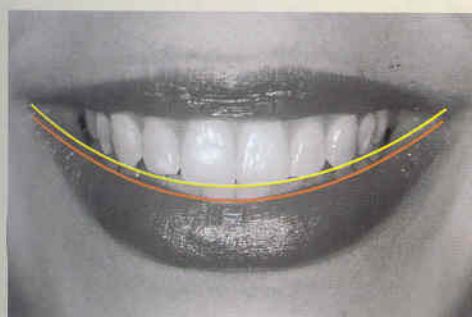
1. Se muestra toda la longitud cérvico incisal de la corona clínica de los dientes antero superiores;
2. No se observa la encía (a excepción de la papila interproximal);
3. La curvatura incisal de los dientes antero superiores es paralela a la curvatura interna del labio inferior;
4. La curvatura incisal eventualmente puede tocar totalmente el labio inferior, pero de modo suave o leve;
5. Se muestran los seis dientes antero superiores y los primeros o segundos premolares;
6. Coinciden las líneas medias labial y dentaria, estableciendo una distribución simétrica y armónica de la sonrisa.

1.2.4.2 Línea de la sonrisa o curvatura incisal

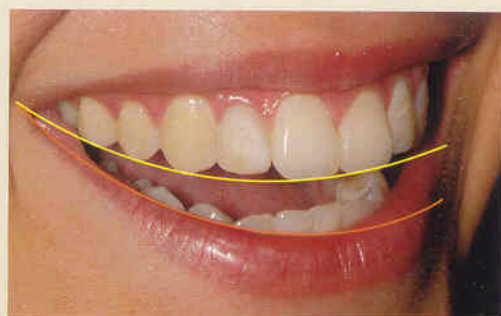
La línea de la sonrisa es uno de los más importantes factores que contribuyen a plasmar una sonrisa agradable. Se define como una línea curva imaginaria que sigue el trayecto de los bordes incisales de los cuatro dientes antero superiores y la punta de las cúspides de los caninos superiores, la misma que debe coincidir o correr paralelamente con la curvatura del borde interno del labio inferior, **Fig. 1.33a** (FRUSH & FISHER, 1958; MILLER, 1989). La vista oblicua de la cara permite una evaluación evidente de las características de la sonrisa, **Fig. 1.33b**. Algunas observaciones demuestran que la curvatura de la línea incisal es más pronunciada en las mujeres que en los hombres. Una línea incisal reversa (sonrisa invertida) o una posición anormal del labio inferior, falsea los elementos que permiten la percepción de estas fuerza cohesivas, afectando profundamente el grado de atracción de una sonrisa, **Fig. 1.33c**.

Un principio estético, muy importante, lo determina el paralelismo que se observa entre tres líneas imaginarias: **a)** La que pasa por los puntos de contacto interproximal; **b)** La que sigue los ángulos de los bordes incisales de los dientes antero superiores y **c)** La curvatura del borde interno del labio inferior durante la sonrisa.

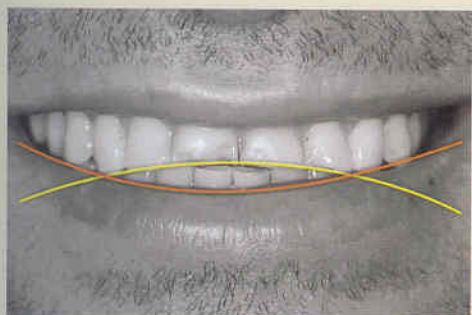
La primera de ellas se forma a partir del punto de contacto entre los incisivos centrales, y prosigue siguiendo los demás puntos de contacto, que se establecen progresivamente más próximos a cervical en dirección al canino. Los bordes incisales normalmente



a



b



c

FIGURA 1.33. Línea de la sonrisa: (a) disposición que respeta los principios estéticos, con la curvatura del borde incisal que sigue la curvatura del borde interno del labio inferior; (b) visión oblicua que permite la visión clara de la composición facial durante la sonrisa y la relación dentaria con el tejido blando de los labios; (c) reversión de la línea incisal por desgaste dentario, que provoca desarmonía estética de la sonrisa.

están dispuestos de manera continua, formando un arco, que sigue el alineamiento propio de los puntos de contacto interproximal. Siguiendo esa misma orientación, se despliega la curvatura del labio inferior (TJAN, 1984). La coincidencia en su orientación, o paralelismo de las tres líneas imaginarias mencionadas, refuerza la armonía de la composición dentofacial (MILLER, 1989). Hasta cierto límite, el grado de curvatura de estas líneas refuerza la expresión del paciente, principalmente durante la sonrisa.

1.2.4.3. Simetría de la sonrisa

Las líneas medias dentaria, labial y facial constituyen puntos determinantes en una sonrisa estética. Una línea media apropiadamente situada en la cara contribuye en forma significativa a la composición dentaria equilibrada. Para fijarla se han sugerido varios puntos de referencia, éstos son: glabella, centro del filtrum labial, centro de la distancia bipupilar, posición de la línea media de los incisivos superiores, frenillo labial y centro de la distancia entre las alas de la nariz. Debido a pequeñas diferencias entre ambos lados de la cara, ninguna de dichas referencias puede utilizarse aisladamente, por ello se recomienda el centro de la glabella y del filtrum labial como base para determinar la línea media, **Fig. 1.34**.

Empleando como referencia la línea media del filtrum o proceso nasal medio, MILLER Y COL (1979) encontraron que, en 70,4% de los casos, ésta coincidía con la línea media de los incisivos superiores. Por otro lado, las líneas medias de los arcos superior e inferior coincidieron en apenas 27,8% de la muestra estudiada y, por ese motivo, no es recomendable usar la línea media inferior para determinar la superior o viceversa.

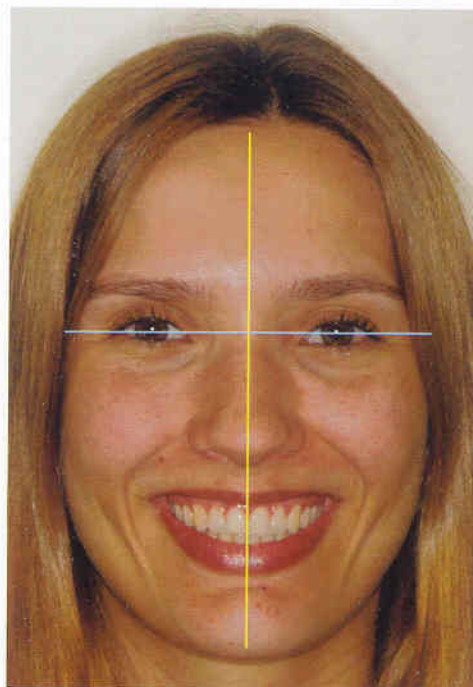


FIGURA 1.34. Evaluación de la relación entre la línea media dentaria y la línea media facial.

Por consiguiente, aun cuando sea deseable el alineamiento de las líneas medias dentarias superior e inferior, la línea media inferior causa menos problemas en la estética de la sonrisa. El tamaño uniforme y el ancho reducido de los incisivos inferiores dificultan la visualización del punto medio, particularmente en relación a los labios y a otros puntos en el tejido blando.

La simetría de la sonrisa se refiere también a la ubicación idéntica de las comisuras bucales en relación al plano vertical, o línea media de la cara, y a la inclinación del plano oclusal, tomando como referencia el plano bipupilar. Aún, durante la sonrisa, la altura del filtrum labial debe ser similar a la altura de las comisuras labiales, **Figs. 1.35 y 1.36**.



FIGURA 1.35. Patrón simétrico de la sonrisa, con la línea labial superior paralela a la línea bipupilar y a la línea oclusal.



a



b

FIGURA 1.36. Diferentes tipos de asimetría de la sonrisa: (a) asimetría por desvío en el patrón de contracción muscular; (b) asimetría de la morfología del labio inferior.

1.2.4.4. Corredor bucal

Durante la apertura bucal, en una sonrisa, surge un espacio oscuro entre la superficie externa de los dientes superiores y la comisura labial, que forman el corredor bucal. Tales espacios laterales negativos -que resultan de la diferencia existente entre el ancho del arco superior y la amplitud de la sonrisa- están en Proporción Áurea con respecto al segmento dentario anterior (relación de 1.0 a 1.618, respectivamente) y enfatizan externamente el principio de proporción regresiva de aparición de los dientes (LEVIN, 1978), actuando como un marco para la sonrisa del paciente, Fig. 1.37.

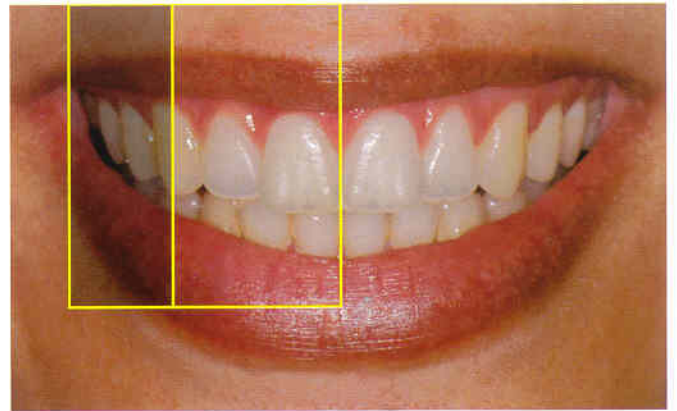


FIGURA 1.37. Representación gráfica de la evaluación del corredor bucal mediante la rejilla en Proporción Áurea, que evalúa la mitad de la sonrisa. La porción lateral que no es parte del segmento dentario estético anterior corresponde al corredor bucal (área sombreada).

El alineamiento dentario en un arco atrésico, de forma acentuadamente triangular, tiende a no presentar el principio de proporción regresiva de aparición y sí un corredor bucal excesivo, Fig. 1.38a. En un arco excesivamente expandido, la insuficiencia del corredor bucal perjudica ostensiblemente el aspecto estético, provocando en el observador la sensación de una "boca llena de dientes" o "teclado de piano", Fig. 1.38b. (MENDES & BONFANTE, 1996).

1.2.4.5. Análisis de la sonrisa en vista lateral

Las características de la sonrisa que mejor se visualizan en el aspecto sagital son: el traspase horizontal, la inclinación de los incisivos (SARVER, 2003) y la inclinación del plano oclusal, Fig. 1.39. La inclinación de los dientes antero superiores puede afectar a la composición de la curvatura de la sonrisa y a la cantidad de exposición de los incisivos. Cuando éstos están vestibularizados, tiende a disminuir su exposición y, cuando están verticalizados, a aumentar.

Adicionalmente, algunos autores buscan relacionar la posición sagital de los dientes antero superiores con el tercio medio y superior de la cara, creando un parámetro adicional para la relación ideal del tercio inferior

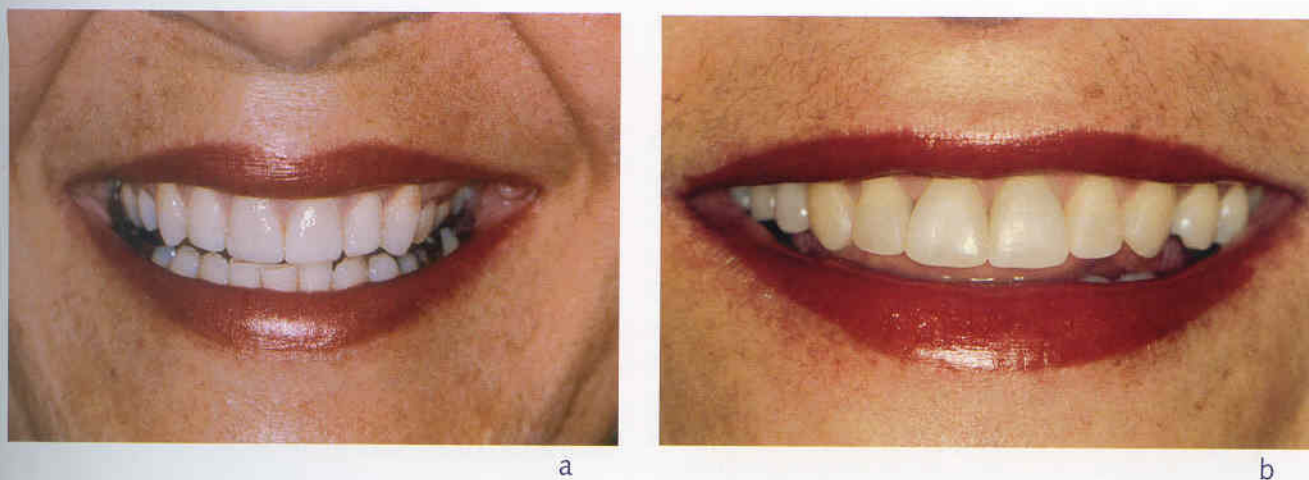


FIGURA 1.38. Se pueden presentar alteraciones estéticas del principio de proporción regresiva de aparición y de la visualización del corredor bucal, debido a trastornos en la forma del arco, como en la atresia maxilar (a) o en arcadas excesivamente expandidas (b).



a



b



c



d

FIGURA 1.39. La evaluación de la sonrisa en vista lateral permite apreciar cómo la inclinación del plano oclusal y de los dientes antero superiores componen la curvatura de la sonrisa. (a) aspecto armónico de la sonrisa en análisis lateral; (b) inclinación alterada del plano oclusal, con interrelación inadecuada entre los bordes incisales y el labio; (c) alteración estética de la sonrisa debido a la protrusión dentaria antero superior; (d) las discrepancias esqueléticas de las bases óseas también alteran la estética de la sonrisa.

1.3. ENVEJECIMIENTO DE LA CARA Y DE LA OCLUSIÓN

El crecimiento, la maduración y el envejecimiento de los tejidos blandos peribucales ejercen un profundo efecto en la apariencia en reposo y en la sonrisa. En los adultos tales matices adquieren una importancia creciente en la apariencia de envejecimiento. En pacientes con dimensiones equilibradas, de ser posible, deben evitarse los tratamientos que provoquen la disminución de la altura del tercio inferior de la cara, reduzcan la proyección de los labios, disminuyan la exposición de los incisivos superiores o que profundicen el surco nasal lateral, puesto que dichas modificaciones aceleran y acentúan el envejecimiento de las características faciales (GRABER & VANARSDALL, 2002).

Dicho cuidado debe tomarse en cuenta especialmente en hombres, ya que en las mujeres la mandíbula presenta una rotación en sentido horario, mientras que en el género masculino se da en el sentido antihorario, lo que asociado a la disminución de la protrusión dentaria, a medida que aumenta la edad, acarrea una pérdida de expresión bucal más importante.

La investigación ha demostrado que, con el pasar del tiempo, el perfil facial se achata debido a la pérdida de tonicidad y de espesor del tejido blando y a la aparición de zonas de reabsorción ósea (SARVER & ACKERMAN, 2003; GRABER & VANARSDALL, 2002). Asimismo es notable la disminución de la exhibición de los incisivos superiores en reposo y al sonreír, y la disminución de la exposición gingival durante la sonrisa, **tabla 1.2**.

La visibilidad de los incisivos superiores es un parámetro importante en la evaluación estética. Su disminución contribuye a la apariencia de envejecimiento precoz. Debido al desgaste funcional, propio de la edad madura, la longitud visible de los incisivos centrales superiores, con el labio en reposo, tiende a reducirse progresivamente, llegando al punto de coincidir con la línea del labio. La actividad parafuncional acelera el desgaste, volviendo los dientes más cortos que los labios, y por ende poco visibles durante la sonrisa, lo cual contribuye a crear un efecto desagradable. Los desgastes funcional y parafuncional, individualmente o en conjunto, vuelven rectilíneo el plano incisal, disminuyendo o haciendo desaparecer las troneras incisales y contribuyendo a revertir la curvatura de la sonrisa, **Figs. 1.40 y 1.41**.

Rango etario	VISIBILIDAD MEDIA (mm)	
	Incisivos superiores	Incisivos inferiores
Hasta 29	3,37	0,51
30-39	1,58	0,80
40-49	0,95	1,96
50-59	0,46	2,44
60 ó +	-0,04	2,95

TABLA 1.2. Alteraciones en la visibilidad de los incisivos, en posición de reposo, relacionada con la edad (VIG & BRUNDO, 1978).

Con el transcurso del tiempo se produce el desgaste funcional de los bordes incisales, los incisivos superiores se hacen menos visibles estando el labio en reposo; mientras que, inversamente los inferiores se tornan más expuestos. Después de los 60 años de edad, los incisivos superiores generalmente se encuentran por encima de la línea del labio (0,4mm), entretanto los inferiores muestran 2,95mm, **tabla 1.1**.

La Odontología Estética, mediante un abordaje interdisciplinario, cumple un importante papel en la rehabilitación estética y funcional de la sonrisa "envejecida". Por consiguiente, la acción conjunta, especialmente de la Ortodoncia y de la Odontología Restauradora, sobre la base de los principios descritos en este capítulo, puede devolver la armonía estética al tercio inferior de la cara de pacientes con esas características, **Fig. 1.42**.



FIGURA 1.40. La reversión de la curvatura incisal confiere a la sonrisa características de desarmonía, lo que conlleva una apariencia facial envejecida.



FIGURA 1.41. Tratamiento de la sonrisa envejecida por desgaste parafuncional: (a) sonrisa de un paciente de 22 años con desgaste acentuado de los bordes incisales de los dientes antero superiores; (b) detalle de la composición dentaria; (c) encerado diagnóstico; (d) y (e) restauraciones terminadas; (f) restauraciones en la posición de protrusión; (g y h) vista de los movimientos de lateralidad izquierda y derecha dados por función canina; (i) y (j) vista anterior y lateral del sector anterior con las restauraciones terminadas.



FIGURA 1.42. La proyección exigua del labio, el espesor disminuido del bermellón y el ángulo nasolabial obtuso (a) y (b) pueden corregirse con la vestibularización de los incisivos y el restablecimiento del volumen intrabucal ausente. Así, en este caso, el incremento en altura facial antero inferior obtenida mediante la extrusión dentoalveolar posterior, durante la corrección de la curva de Spee (c), más allá de restituir las guías de excursión mandibular, ayuda al rejuvenecimiento de la cara de la paciente, obviando la necesidad de eventuales procedimientos de cirugía plástica (d) y (e); (f) sobreposición de los perfiles faciales inicial y final, que muestra las modificaciones promovidas por el tratamiento en el tercio inferior de la cara. El trazado azul corresponde al perfil inicial y el rojo al nuevo perfil obtenido.

EN CONCLUSIÓN

La Odontología Estética debe seguir ciertos parámetros matemáticos y geométricos que, cuando son empleados por el especialista o por el técnico de laboratorio, aportan al logro de restauraciones con apariencia bella y armónica. Dichas leyes geométricas y matemáticas no deben considerarse inmutables, sino una guía útil para efectuar reconstrucciones estéticas anteriores extensas.

Para conseguir resultados satisfactorios, más allá de requerirse "habilidad técnica y sentido estético y cosmético", deben considerarse algunos fundamentos artísticos para prescribir, planear y ejecutar un tratamiento restaurador estético ideal. Tales fundamentos están representados por factores vinculados individualmente al diente a restaurar (tamaño, forma, color y textura superficial), por factores relacionados a

los demás dientes y a las estructuras anatómicas vecinas y por factores genéricos (color de la piel, conformación facial, edad, género e incluso aspectos socio-culturales del paciente).

En la sociedad actual, las restauraciones armónicas han alcanzado tanta importancia que la demanda de los pacientes por resultados estéticos ha llegado a ser muy grande, obligando a los profesionales a actualizarse constantemente para atender tal necesidad.

Las restauraciones estéticas anteriores constituyen procedimientos que ponen a prueba al odontólogo; ya que una simple mirada de confirmación del paciente, frente al espejo, será suficiente para determinar su satisfacción o no respecto a la competencia del profesional. En otras palabras, representan el único tipo de restauración acerca de la cual los pacientes podrán opinar o conceptuar lo realizado en sus dientes, puesto que ellos en general se preocupan mucho más de la apariencia que de la función.

La Proporción Áurea sirve como una guía de diagnóstico, que debe adaptarse a cada caso en particular, según el criterio del clínico, tomando en cuenta todos los principios estéticos y biológicos al elaborar las restauraciones.

Asimismo, debe realizarse un cuidadoso análisis: de la forma, del color, del contorno y de la posición de los dientes, la cara y la sonrisa. Todos los pormenores y características particulares e individuales constituyen un todo y desafían al dentista que intenta restaurar estéticamente una sonrisa.

Frente a tal complejidad, el profesional debe utilizar todos los recursos de los que pueda disponer, con el fin de analizar las estructuras remanentes, teniendo en mente los conocimientos anatómicos y estéticos, procurando alcanzar un modelo imaginario que deberá guiarlo, ya sea en la confección de una simple restauración unitaria así como cuando se trata de varios dientes.

La piedra angular de todo buen plan de tratamiento es un diagnóstico preciso. Un plan de tratamiento estético requiere un diagnóstico estético. La sonrisa es vista como una parte integral de la cara y, en un sentido más amplio, de la persona toda. Es una expresión de belleza, de juventud, de edad o de personalidad. Por tal motivo, el cirujano dentista involucrado con la estética debe ser conciente de las innovaciones y modas contemporáneas, tener una percepción de las expectativas de vida del paciente y de su auto-imagen, además de tener creatividad y habilidad técnica para relacionar estas informaciones. Todo ello permitirá acarrear un resultado terapéutico y estético exitoso.

REFERENCIAS

- Ahmad I. Geometric considerations in anterior dental aesthetics: restorative principles. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1998; 10(7):813-22.
- Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos* 1889; 41: 248-264.
- Araújo CU, Tamaki T. Posição labial, em repouso e sorriso e sua relação com os incisivos centrais superiores. *Rev Odont USP* 1987; 1(2):28-34.
- Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103(4): 299-312.
- Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993; 103(5): 395-411.
- Arnett GH, McLaughlin RP. Planejamento facial e dentário para ortodontistas e cirurgiões bucomaxilofaciales. São Paulo: *Artes Médicas*, 2004.
- Bolton WA. Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1958; 28(3): 113-30.
- Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. *Am J Orthod* 1962; 48: 504.
- Boucher CO. Complete denture prosthodontics – the state of the art. *J Prosthet Dent* 1975; 34(4):372-83.
- Breault LG, Fowler EB. Smile enhancement via internal gingivectomies. *Gen Dent* 2000; 48(2):184-8.
- Capelozza Filho L. Análise facial: cinta de vídeo. São Paulo: *Funcraf*, 1995. 1 cinta de vídeo (61:22”), VHS.
- Capelozza Filho L. Diagnóstico em Ortodontia. Maringá: *Dental Press*, 2004.
- Dawson PE. Avaliação, Diagnóstico e Tratamento dos Problemas Oclusais. 2.ed. Rio de Janeiro: *Artes Médicas*, 1993.

- Epker BN, Fish LC. Evaluation and treatment planning. *Dentofacial Deformities* 1986; 1:9.
- Ferraz H. Sistemas de proporções matemáticas. *Revista Eletrônica de Ciências [publicación periódica en línea]* 2004 abril [citada 2004 jun 14]; 26: 11 pantallas. Se consigue en: URL: http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/proporcao.html
- Francischone AC. Prevalência das proporções áurea e estética dos dentes ântero-superiores e respectivos segmentos dentários relacionadas com a largura do sorriso em indivíduos com oclusão normal (tesis de Maestría). Bauru (SP): Universidade de São Paulo; 2005.
- Frush JP, Fisher RD. The dynasthetic interpretation of the dentogenic concept. *J Prosthet Dent* 1958; 8(4):558-81.
- Furuse AY, Mattos MCR, Mondelli J. Estética e função no restabelecimento da guia anterior desgastada. *Rev Iberoam Odontol Estet Dent* 2003; 2(8):277-88.
- Gil CTLA. Proporção áurea craniofacial. São Paulo: ed. Santos, 2001.
- Graber TM. *Orthodontics – Principles and Practice*. 3.ed. Philadelphia: Saunders, 1972.
- Graber TM, Vanarsdall Jr RL. *Ortodontia – Princípios e Técnicas Atuais*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- Jefferson Y. Skeletal types: key to unraveling the mystery of facial beauty and its biologic significance. *J Gen Orthod* 1996; 7(2):7-25.
- Joseph M. Golden section compasses. *The Mathematics Teacher* 1954; 47:338-9.
- Kawakami S, Tsukada S, Hayashi H, Takada Y, Koubayashi S. Golden proportion for maxillofacial surgery in orientals. *Ann Plast Surg* 1989; 23(5):417-25.
- Langlade M. *Diagnóstico Ortodôntico*. São Paulo: Santos, 1995
- Leiros MLM, Pinto LP. Pendulum: distalização do molar com simplicidade na confecção e utilização. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2004; 9(4):108-132.
- Levin IE. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978; 40(3):244-252.
- Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973; 29(4):358-82.
- Lombardi RE. A method for the classification of errors in dental esthetics. *J Prosthet Dent* 1974; 32(5):501-13.
- Mack MR. Vertical dimension: a dynamic concept based on facial form and oropharyngeal function. *J Prosthet Dent* 1991; 66(4):478-85.
- Mack MR. Perspective of facial esthetics in dental treatment planning. *J Prosthet Dent* 1996; 75(2):169-76.
- Mathews TG. The anatomy of a smile. *J Prosthet. Dent* 1978; 39(2):128-34.
- McArthur DR. Determination of approximate size of maxillary anterior denture teeth when mandibular anterior teeth are present. Part III: relationship of maxillary to mandibular central incisor widths. *J Prosthet Dent* 1985; 53(4):540-2.
- Mendes WB, Bonfante G. *Fundamentos de estética em Odontologia*. 2.ed. São Paulo: Santos, 1996.
- Miller EL, Bodden WR, Jamison HC. A study of the relationship of the dental midline to the facial median line. *J Prosthet Dent* 1979; 41(6):657-60.
- Miller CJ. The smile line as a guide to anterior esthetics. *Dent Clin North Am* 1989; 33(2):157-64.
- Mondelli J, Sonohara MK, Lanza LD. Cirurgia plástica periodontal para tratamento do "sorriso gengivoso". *J Bras Dent Estet* 2002; 1(1):28-32.
- Mondelli J. *Estética e Cosmética em Clínica Integrada Restauradora*. São Paulo: ed. Santos, 2003.
- Mondelli J, Pereira MA, Mondelli RFL. Etiologia e Tratamento dos Diastemas Dentários. *Biodonto* 2003; 1(3): 8-111.
- Morley J. The role of cosmetic dentistry in restoring a youthful appearance. *J Am Dent Assoc* 1999; 130:1166-73.
- Moskowitz ME, Nayyar A. Determinants of dental esthetics: a rationale for smile analysis and treatment. *Compendium* 1995; 16(12):1164-86.
- Moyers RE, Bookstein FL. The inappropriateness of conventional cephalometrics. *Am J Orthod* 1979; 75(6): 599-617.
- Moyers RE. *Ortodontia*. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1991.
- Narcisi EM, Culp L. Diagnosis and treatment planning for ceramic restorations. *Dent Clin North Am* 2001; 45(1):127-42.
- Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101(6):519-24.
- Pischel G. *História universal da arte 2*, São Paulo: Melhoramentos, 1966a.
- Pischel G. *História universal da arte 3*, São Paulo: Melhoramentos, 1966b.
- Pound E. Let /S/ be your guide. *J Prosthet Dent* 1977; 38(5):482-89.
- Qualtrough AJE, Burke FJT. A look at dental esthetics. *Quintessence Int* 1994; 25(1):7-14.
- Renner RP. *An introduction to dental anatomy and esthetics*. Quintessence, 1985.
- Ricketts RM. Planning treatment on the basis of facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod* 1957; 27(1): 14-37.
- Ricketts RM. The biologic significance of the divine proportion and Fibonacci series. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1982; 81(5):351-70.

- Ricketts RM. Proporção divina. En: Goldstein RE. A estética em odontologia. 1ª ed. So Paulo: Santos, 2000; cap.9, p.187-206.
- Rigsbee OH, Sperry TP, Begole EA. The influence of facial animation on smile characteristics. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1988; 3(4):233-9.
- Rufenacht CR. Fundamentals of esthetics. Chicago: Quintessence, 1990.
- Rufenacht CR. Princípios da Integração Estética. São Paulo: Quintessence; 2003.
- Sarver DM, Ackerman MB. Dynamic smile visualization and quantification: Part 2. Smile analysis and treatment strategies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124:116-27.
- Shoemaker WA, Nestor J. A time to recognize the science in the art of healing. *Fla Dent J* 1981; 52(3):22-3, 46-47.
- Snow SR. Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width: the golden percentage. *J Esthet Dent* 1999; 11(4):177-84.
- Souza JCF, Tamaki T, Tamaki ST. Estudo comparativo da forma do contorno vestibular do incisivo central superior com a forma do rosto. *Rev Pos Grad FOU SP* 1997; 4(2): 114-20.
- Suguino R. et al. Análisis Facial. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 1996; 1(1):86-107.
- Thordarson A, Zachrisson BU, Mjor IA. Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding: a long-term clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100(2): 123-32.
- Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent* 1984; 51(1):24-8.
- Viazis AD. Atlas of orthodontics: principles and clinical applications. Philadelphia: Saunders, 1993.
- Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978; 39(5):502-4.
- Williams JL. A new classification of human tooth forms with special reference to a new system of artificial teeth. *J All Dent Soc* 1914; 9:1-52.
- Willmar K. On Le Fort I osteotomy: a follow-up study of 106 operated patients with maxillo-facial deformity. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1974; 12:1-68, suppl. 12.
- Zachrisson BU, Mjor IA. Remodeling of teeth by grinding. *Am J Orthod* 1975; 68(5): 545-53.



Capítulo

2

LA LUZ, EL COLOR Y SU PERCEPCIÓN

Eduardo RODRÍGUEZ DORGIA

*Profesor Adjunto de Operatoria Dental,
Universidad Católica del Uruguay Dámaso A. Larrañaga, Montevideo, Uruguay.
Profesor Adjunto Titular de Operatoria Dental II,
Facultad de Odontología, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
Doctor en Odontología, Facultad de Odontología,
Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.*

Todo lo que nos rodea genera estímulos sensoriales que los sentidos canalizan al sistema nervioso central, para dar lugar a las distintas percepciones.

Los colores, sonidos, olores y sabores son construcciones mentales creadas en el cerebro, producto del *procesamiento sensorial*, organizadas a partir de reglas innatas y adquiridas, conformando una base de datos que constituirá la experiencia sensorial del individuo. Nuestro conocimiento se construye entonces, a través de los sentidos (vista, oído, tacto, olfato, sabor) y del dolor.

La visión posee receptores capaces de determinar formas, colores y movimientos, que constituyen el conjunto de estímulos físicos transmitidos como impulsos nerviosos, y que en el cerebro generan la representación interna de la sensación o percepción. Este proceso es común en todos los sentidos.

Este capítulo pretende contribuir a comprender la percepción visual, particularmente del color, y su determinación, para su aplicación en Odontología Restauradora Estética.

2.1. PERCEPCIÓN VISUAL

La luz penetra en el ojo a través de la córnea, proyectándose en su parte posterior y estimulando un conjunto de fotorreceptores que conforman la retina, **Fig.2.1**; la misma que está compuesta por neuronas retinianas especializadas en convertir la luz en impulsos eléctricos. Estos impulsos se transmiten a través del nervio óptico al encéfalo, donde se procesan e interpretan, generando la percepción (GUYTON, 1997).

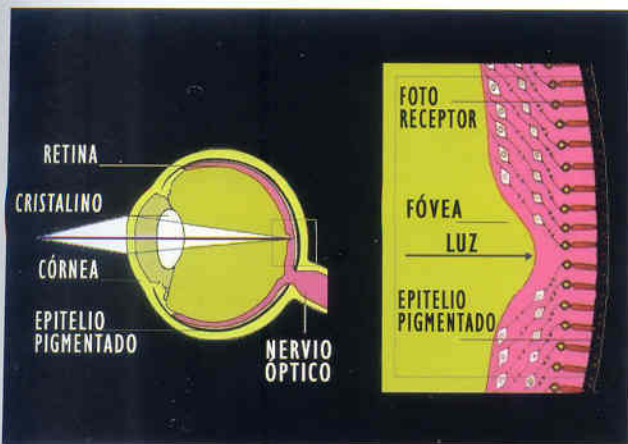


FIGURA 2.1. Percepción de la luz por el ojo humano.

La retina se extiende sobre un epitelio pigmentado que contiene melanina, que es un pigmento negro que absorbe la luz no captada por los fotorreceptores, evitando así la reflexión sobre sí misma nuevamente.

Los fotorreceptores están en contacto directo con el epitelio pigmentado. Por encima de ellos, se encuentra una capa de células retinianas amielínicas relativamente transparentes; excepto en una zona llamada fóvea, en la

cual se hallan desplazadas hacia los lados a fin de evitar todo tipo de interferencia o distorsión. Esta es la razón por la cual constantemente movemos los ojos, tratando de que las cosas de mayor interés se proyecten en esa zona (GUYTON, 1998).

La retina humana contiene dos tipos de fotorreceptores: los bastones y los conos.

Los bastones son extremadamente sensibles a la luz, actúan en la visión con luz tenue, penumbra y oscuridad. El sistema de bastones es tan sensible a la luz que un solo fotón puede estimularlos, a diferencia de los conos, que necesitan centenares (SPALTON Y COL, 1995).

Los bastones son acromáticos, contienen un solo tipo de pigmento fotosensible; de modo que todos responden de igual forma frente a diferentes longitudes de onda de luz visible.

Los conos tienen la capacidad de percibir el color. El ojo humano presenta tres tipos de conos que responden preferentemente, aunque no exclusivamente, a longitudes de onda corta, media o larga.

Los conos sensibles a ondas cortas contribuyen a la percepción del azul, los conos de onda media al verde y los de onda larga al rojo. Los individuos con una visión de color normal pueden igualar el color de cualquier composición espectral de luz, combinando adecuadamente las proporciones de los tres colores azul, verde y rojo, denominados colores primarios.

A comienzos del siglo XIX, Thomas Young (1773-1829) enunció la teoría de trivarianza. De acuerdo a ella, el color se reconoce únicamente por tres clases de fotorreceptores, cada uno sensible a uno de los colores primarios. Esta teoría fue refrendada a mediados del siglo XX a través de mediciones directas de los espectros de absorción de los pigmentos visuales de los conos de la retina humana.

Cada cono contiene solo uno de los pigmentos sensibles a una determinada longitud de onda, corta, media o larga.

Recientemente se demostró que el pigmento azul tiene su máxima absorción a 419×10^{-6} mm ó 419 nanómetros (nm), el pigmento verde a 531 nm y el pigmento rojo a 559 nm. Un nanómetro es igual a 0,000001 de milímetro.

Los pigmentos de los conos están compuestos por una proteína denominada opsina, diferente para cada tipo y un 11-cisretinal que es el componente fotosensible común a los tres (KANDEL Y COL, 1997).

Tres sistemas de conos diferentes responden con preferencia, aunque no en forma exclusiva, a distintas longitudes de onda del espectro visible. El tipo sensible a longitudes de onda corta percibe el azul, los de media el verde y los de onda larga el rojo.

Los conos estimulados en forma individual no transmiten información referida a la longitud de onda, su respuesta eléctrica es siempre la misma.

El encéfalo procesa la percepción del color comparando la respuesta de los conos estimulados por el color del objeto con la respuesta de todos los conos de la retina.

En síntesis la visión del color no se basa solamente en parámetros físicos de la luz que refleja el objeto iluminado, sino que implica un complejo proceso de abstracción en el que el cerebro analiza el objeto en relación con su fondo. Variando éste la percepción del color será diferente.

2.2. LUZ Y COLOR

El color enriquece el sentido de la visión, dando un relevante valor estético, permitiendo la detección de objetos y, dentro de ellos, patrones y particularidades que de otra manera pasarían inadvertidos al observador (ALBERS, 1998).

En la Fig. 2.2 se presenta una imagen con color y la misma únicamente en blanco y negro. La reproducción

en blanco y negro pierde matices de contrastes tonales, evidentes en la de color, que para este ejemplo significan una disminución del valor estético por pérdida de información.

Si el objeto iluminado es un diente, muchas de sus caracterizaciones, evidentes por pequeñas diferencias de color, se pierden en una imagen en blanco y negro, Fig. 2.3.

El color realza el contraste y, junto al brillo, genera un estímulo que, de armonizar con el objeto, en este caso el diente, produce sensaciones que lo hacen parecer bello o estético.

Los objetos reflejan la luz que incide sobre ellos. Sin esa luz reflejada sobre la retina del ojo no habría visión. Por consiguiente, los colores que observamos son los de la luz no absorbida, y que -por lo tanto- ha sido reflejada por el objeto iluminado.

Una fuente natural de luz es el sol que, además, emite otros tipos de rayos con diferente longitud y amplitud de onda. Actualmente la región más austral de América



FIGURA 2.2. (a) Paisaje a colores. (b) La reproducción en blanco y negro de este paisaje pierde parte de la carga estética. Varía la construcción subjetiva propia de cada observador.

del Sur padece los inconvenientes de una de estas otras radiaciones, los rayos ultra violetas, antes filtrados por la capa de ozono.

La luz visible es una forma de energía electromagnética y representa un sector reducido dentro de las radiaciones electromagnéticas, cuyas longitudes de onda varían desde las muy pequeñas, como los rayos

cósmicos, a ondas de varios metros como las de radio (WILSON, 2000), Fig. 2.4.

El ojo humano es sensible a longitudes de onda que van desde 400 nm a 700 nm de frecuencia. Entre esos valores está comprendida la luz visible, que estimula los receptores fotosensibles de la retina, conos y bastones (GUYTON, 1977).

A la luz de una única frecuencia, se le llama luz monocromática (del griego mono, "un" y chroma "color"). La luz visible que contiene todas las frecuencias, o colores, se denomina luz blanca o policromática.

Si se hace incidir un rayo de luz blanca sobre un prisma, se obtendrá un espectro de colores. Los colores son un fragmento de la luz blanca, que corresponden a distintas longitudes de onda. Las cortas de 400 nm corresponden al azul, las medianas de 550 nm al verde y las largas de 700 nm al rojo, Fig.2.5.



FIGURA 2.3. (a) Fotografía dental a colores. (b) Las fotografías dentales en blanco y negro facilitan la determinación del valor, pero se pierde información de particularidades propias e individuales de cada diente por falta de contrastes de tono.



FIGURA 2.5. La luz que contiene todas las longitudes de onda del espectro visible se denomina luz blanca. Esta se dispersa en un espectro de colores al atravesar un prisma de vidrio, donde el índice de refracción difiere ligeramente para distintas longitudes de onda. La luz roja tiene mayor longitud de onda, menor índice de refracción, menor ángulo de desviación.



FIGURA 2.4. Radiaciones electromagnéticas. La luz visible ocupa un pequeño espacio en el amplio rango de las radiaciones electromagnéticas.

Los colores se clasifican en primarios, secundarios y terciarios. Los primarios son los que se consideran absolutos y que no pueden crearse mediante la mezcla de otros. Éstos son el rojo, el verde y el azul. Se obtienen naturalmente por la descomposición de la luz solar o artificialmente por la emisión de luz a través de focos de determinada longitud de onda. Se utilizan en el campo de la ciencia para la formación de imágenes de televisión, monitores y proyectores de imagen digital, Fig. 2.6

Todas las personas sin alteraciones en la visión del color pueden igualar el color de cualquier composición espectral de luz, combinando en proporciones adecuadas los tres colores primarios, azul, verde, y rojo. A esta propiedad de la visión se la denomina trivarianza.



FIGURA 2.6. Los tonos primarios en el sistema aditivo son rojo, azul y verde. La suma de la luz de estos tres tonos produce blanco.

Los tonos secundarios se obtienen mezclando partes iguales de dos primarios. Estos son el magenta, el cian y el amarillo, **Fig. 2.7**.

La suma de esos tres colores produce el gris neutro en lugar del blanco como con los colores primarios aditivos (McCLELAND, 2004), **Fig. 2.8**.

La **Fig. 2.9** muestra un libro cuyas tapas lucen verdes. Su superficie absorbe la totalidad de las longitudes de ondas de luz excepto aquellas que corresponden al verde que reflejadas inciden en la retina del observador.



FIGURA 2.7. Los tonos secundarios se obtienen mezclando dos primarios y son el magenta, amarillo y cian. También se los denomina primarios sustractivos.



FIGURA 2.8. La suma de la luz de estos tres tonos produce un gris neutro.



FIGURA 2.9. Las tapas del libro se ven verdes puesto que absorben todos los colores excepto el verde que se refleja y permite su visualización. El color se forma por sustracción de determinadas longitudes de onda.

El color se forma por sustracción de una longitud de onda determinada, reflejando el color o los colores no absorbidos.

Análogamente, el papel de sus páginas se ve blanco porque refleja la totalidad de la luz; mientras que las letras aparecen de color negro pues la absorben totalmente.

Ésta es la concepción sustractiva del color. En ella los colores cian, magenta y amarillo, son colores primarios sustractivos.

La industria utiliza el sistema de colores sustractivos para la fabricación de las pinturas con base en distintos pigmentos, las imprentas las tintas, el arte con óleos, acuarelas, etc. En Odontología se utiliza este sistema para la obtención de los colores de los materiales estéticos: cerámicas y resinas.

Los colores terciarios se obtienen por mezcla en partes iguales de un tono primario y un secundario adyacente.

Los sistemas aditivos y sustractivos se complementan puesto que los colores primarios de uno son los secundarios del otro (MELO Y COL, 2005), **Fig. 2.10**.

El espectro del color es un continuo con infinitos colores, formados por la adición de luces o mezcla de pigmentos de los colores primarios, secundarios y terciarios.

2.3. PROPIEDADES DEL COLOR

Dado que el color no es una magnitud física, solo es posible referirlo a través de sus propiedades: tonalidad, valor y croma.

La percepción del mismo y sus propiedades varían si el objeto coloreado se observa a través de un elemento



FIGURA 2.10. Colores complementarios.

transparente, translúcido con o sin opalescencia o fluorescencia.

Las superficies con distinto grado de textura y pulido también generan diferencias en la apreciación del color.

2.3.1. Tonalidad

La tonalidad, el tono o el matiz (hue) son sinónimos y designan un intervalo de longitud de onda del espectro en que se descompone la luz blanca. Ellos son el rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y violeta. Es habitual que esto se confunda con el color.

El rojo, el verde y el azul son tonos absolutos, los mismos que no se obtienen por combinación de luces de otros matices que no sean los propios, pero que combinados adecuadamente reproducen todos los tonos de la naturaleza.

2.3.2. Valor

El valor o brillo es la propiedad que distingue los colores claros de los oscuros. El blanco es el color de mayor brillo, el negro es el opuesto y entre ambos existe una gama de grises cuyo valor dependerá de la proporción de su combinación, Fig. 2.12.

Cuanto más gris es un color menor será su valor; por el contrario, cuanto más se aproxime al blanco será más brillante, reflejando más luz, mayor valor.

En el "Sistema de color" de Albert H. Munsell, el valor está representado sobre un eje vertical dividido en nueve grados, correspondiendo el extremo inferior al negro y el superior al blanco.

Desde cada uno de ellos parten horizontalmente ejes radiales con tonos o matices con la mezcla de

gris correspondiente a ese nivel, producto de la mezcla de negro y blanco en una proporción específica. Por ejemplo en el nivel 6.1, dentro de los valores bajos, corresponderían tres partes de blanco, cinco de negro y un sexto del tono o matiz.

Esta horizontal alcanza en su parte más externa el tono más intenso o puro sin ningún gris, correspondiendo al tono o matiz puro. A ese tono se denomina patrón, a partir del cual por comparación se define un tono como claro u oscuro. Se observa que puede variar el croma sin alterar el valor, Figs. 2.11 y 2.12.

La terminología de la tridimensionalidad del color es:

1. **Tono, matiz o hue.** Lo que comúnmente conocemos y confundimos como color: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y violeta.
2. **Valor o brillo.** La luminosidad de un color en relación con una serie de tonalidades grises en la gama desde el blanco hasta el negro.
3. **Croma, saturación o intensidad de un color.** Pureza del color. Diferencia entre el color y una tonalidad gris con la misma claridad.



FIGURA 2.11. Modelización del sistema del color de Munsell.

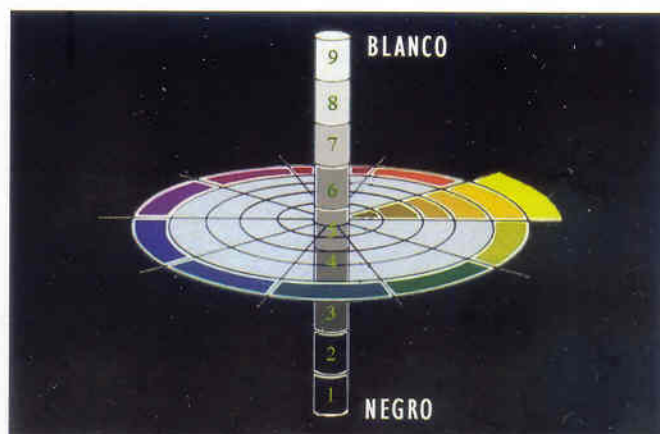


FIGURA 2.12. Representación gráfica tridimensional del valor, croma y tono.

2.3.3. Croma

Se define croma a la saturación o intensidad de un tono. La pureza de un tono expresa la vivacidad o palidez del mismo. También se define por la cantidad de gris que contiene un color. Más gris en su proporción menos saturado es el croma.

Los colores del espectro son completamente saturados, Fig. 2.5.

En el "Sistema de color de Munsell" cada horizontal representa un determinado tono cuya primera división contigua al eje contiene la mayor proporción de gris que va disminuyendo hasta la última división que no lo posee, siendo éste el tono puro de mayor croma o intensidad (UBASSY,1992), Fig. 2.12.

2.3.4. Transparencia y translucidez

Son **cuerpos transparentes** aquellos que al ser iluminados dejan pasar la luz incidente a través de ellos, permitiendo al observador ver con claridad lo que está detrás. El ejemplo más común es el cristal y la córnea en el cuerpo humano, Fig. 2.13.

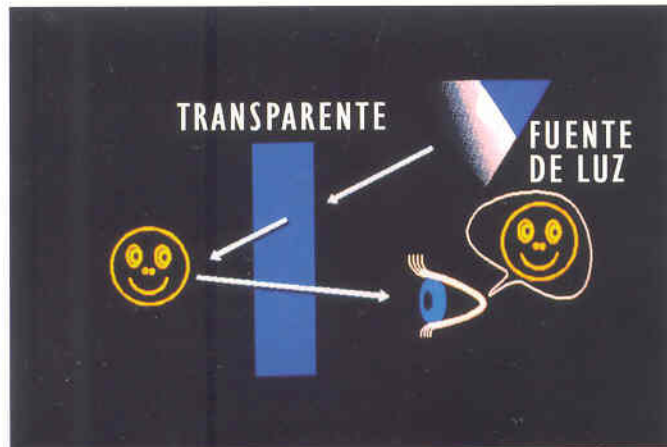


FIGURA 2.13. Los elementos transparentes permiten divisar los objetos con claridad a través de sus espesores.

Son **cuerpos translúcidos** aquellos que cuando son iluminados dejan pasar parcialmente la luz incidente. Si se observa a través de ellos no se distingue claramente la forma, el color y movimiento de los objetos colocados detrás de ellos (VAN VLACK, 1964). El vidrio esmerilado, la cerámica y el esmalte dental son ejemplos, Figs. 2.14 y 2.15.

En particular, en lo que refiere al esmalte dental, la luz incidente lo atraviesa como un elemento translúcido, dispersándose parcialmente en su espesor y reflejando el resto en la dentina que actuará como elemento opaco de reflexión.



FIGURA 2.14. Los elementos translúcidos dejan pasar la luz pero no permiten ver con claridad lo que hay detrás.



a



b

FIGURA 2.15. (a) Reproducción de la pintura "Candombe uruguayo", de Eduardo Vernazza. (b) La misma imagen con cubiertas opaca, translúcida y transparente.

El pasaje de la luz de un medio a otro con distinto índice de refracción provoca el cambio de dirección de los rayos luminosos, de su intensidad y color. A ello se agrega el color reflejado sobre la superficie opaca, color rojo-amarillento de la dentina.

El esmalte dental presenta distintos grados de translucidez que varían con la edad del individuo. En indivi-

duos jóvenes presenta mayor espesor, menor calcificación y una superficie generalmente irregular. El grado de translucidez adamantino es bajo y se percibe un color claro de valor alto. Con el avance de la edad y la función, disminuye el espesor, aumenta la calcificación y la superficie se torna más pulida, permitiendo una mayor reflexión de la luz incidente.

El esmalte humano es un elemento translúcido que permite el pasaje de la luz. Parte de ésta se dispersa en su espesor, reflejándose el resto en la dentina opaca para atravesarlo nuevamente. La translucidez es un parámetro muy complicado de cuantificar y transmitir pero fácil de apreciar. Varía con la edad del individuo.

En lo que se refiere a la percepción del color, el diente presenta en vestibular tres zonas bien definidas.

El tercio medio donde la disposición de los prismas del esmalte y su conformación dejan pasar la luz con una mínima interferencia, la distorsión del color de la dentina subyacente es mínima. El tercio gingival muestra una acentuación del tono por la disminución del espesor del esmalte y la influencia de los tonos rojizos de la encía adyacente. El tercio incisal muestra mayor diversidad. Su borde incisal puede presentarse libre de dentina en 1.5 mm a 2.5 mm en sentido gíngivo-oclusal, con un tono gris azulado dado que únicamente lo atraviesan las ondas de luz más cortas, filtrándose las de mayor longitud. Aquí puede presentarse un contraste entre el gris azulado de bajo valor y el resto del diente que alcanza valores elevados en individuos de mediana edad.

Otra situación es que la translucidez del borde incisal se extienda por las caras proximales. Se presenta en dientes no tan jóvenes, con superficies más lisas y esmalte más maduro. La toma del color de estos dientes puede ser confusa. El tono central del diente es generalmente claro e intenso, rodeado de un marco de esmalte translúcido agrisado, acentuado por el reflejo de la oscuridad de la cavidad oral. Es habitual encontrar estas características en personas con diastemas acentuados, Fig. 2.16.

Es muy difícil imitar con maquillaje estas características, tanto en restauraciones parciales o totales. Para obtener armonía y lograr valor estético en una reconstrucción cerámica, se deberá utilizar técnicas de estratificación de dentina y esmalte con espesores adecuados. Los translúcidos deben extenderse sobre vestibular y proximal (AOSHIMA, 1992).

Un tercer grupo de dientes son los que presentan poca translucidez distribuida en forma irregular.



FIGURA 2.16. Translucidez del borde incisal que se extiende en caras proximales.

Generalmente son dientes adultos de superficie muy pulida y frecuentemente se acentúan estas características por la abrasión del borde incisal, Fig. 2.17.



FIGURA 2.17. Translucidez de distribución irregular.

El color de la dentina, las manchas y/o pigmentaciones se reflejan sin profundidad. El tono suele ser más intenso y el valor es relativo a la edad. Tanto las restauraciones directas como las de laboratorio, se pueden realizar con maquillaje de superficie, obteniendo buenos resultados.

En este tipo de restauraciones debe prestarse especial atención al pulido y terminación de la superficie; puesto que la luz se refleja muy próxima a ella. La acentuación del pulido de distintas zonas del diente produce por contraste sensación de profundidad.

Un elemento translúcido sobre un material opaco, permite percibir profundidad en el color, vivacidad en el tono y destacar las particularidades que pudieran existir entre éste y el elemento opaco donde se refleja la luz.

El pulido de la superficie es tan importante como el espesor en un material translúcido en la percepción de la profundidad. Si la luz se refleja solo en la superficie o

en la profundidad, la sensación varía, por lo que para obtener resultados óptimos deben combinarse ambas.

Esta característica se utiliza frecuentemente en la industria automotriz. Colocando varias capas de barnices sobre pinturas metalizadas se logra generar la sensación de profundidad, brillo y vivacidad en el color final. En este caso el espesor es de micrómetros y la sensación visual es de una profundidad acentuada.

La percepción del color de un objeto varía si se observa a través de un elemento transparente, translúcido con o sin opalescencia o fluorescencia.

En el campo odontológico puede semejarse el brillo del glaseado de la cerámica con el barniz de las pinturas. El esmalte, por su translucidez característica, permite un

fenómeno de transmisión de luz, que sumado al del color, es el responsable de la belleza y vitalidad de la pieza dental. Presenta además, bajo determinadas condiciones de luz, efectos de fluorescencia y opalescencia.

2.3.5 Fluorescencia

La fluorescencia es la capacidad que tienen algunos elementos de transformar los rayos ultravioletas, invisibles al ojo humano, en rayos de onda mayores a 400 nm dentro de la tonalidad del azul, por ende visibles (RESNIK Y COL, 1996).

Las sustancias fluorescentes sólo emiten luz mientras reciben rayos ultravioletas, a diferencia de las fosforescentes, que continúan con la emisión de luz durante un tiempo aunque haya cesado el estímulo. Los interruptores de luz o los números en las esferas de los relojes clásicos son ejemplos de estos últimos.

Los dientes, y en especial el esmalte, son elementos fluorescentes que responden adecuadamente frente al estímulo de las luces con componentes ultravioletas. Las restauraciones protésicas realizadas con materiales que no reproducen esas características se ven oscuras o negras en ambientes con esas longitudes de onda. Actualmente se fabrican cerámicas y resinas con esas propiedades. Su elección debe primar frente a otras, dado que cada vez ese tipo de iluminación es más frecuente.

La observación de las prótesis cerámicas, bajo luz ultravioleta evidenciará distintos comportamientos fluorescentes. Su respuesta a ese tipo de luz será baja o nula si para su ejecución se expusieron a temperaturas superiores a las indicadas por el fabricante o se sometieron a un número de ciclos de cocción mayor de lo recomendado.

2.3.6. Opalescencia

Opalescencia significa reflejo opalino, relativo al ópalo, que es una piedra preciosa tornasolada.

Este término se aplica a los elementos que presentan características ópticas similares al ópalo. Un ejemplo de ello son los dientes naturales (TOUATI Y COL, 2000).

El ópalo es una variedad de sílice hidratada, formada por pequeñas esferas cristalinas de dióxido de silicio amorfo de $0.15 \mu\text{m}$ y agua intersticial. Desde el punto de vista óptico se comporta como un elemento de índice de refracción bajo, generando una dispersión azulada con luz reflejada. Si la luz se aplica por detrás o lateralmente, como en la transiluminación, el ópalo cambia a una tonalidad rojo amarillenta, debido a que filtra la luz permitiendo únicamente la transmisión de luz de mayor longitud.

Este fenómeno es la propiedad que presentan ciertos materiales, dispersando los rayos de luz de baja longitud de onda (azules) y transmitiendo los de alta longitud de onda (rojos).

Cuando la luz atraviesa el esmalte natural y encuentra un obstáculo con menor longitud de onda como los cristales de hidroxiapatita ($16 \mu\text{m} \times 0.04 \mu\text{m}$) produce tonos azulados similares al ópalo.

Esta característica es difícil imitar con los materiales cerámicos. Las partículas opalescentes de pequeño tamaño que proporciona el fabricante deben mezclarse con los polvos base en los lugares elegidos y cocerse sin que se homogeneicen en la matriz cerámica. Para ello deben seguirse estrictamente la temperatura y número de cocciones. Las cerámicas de baja fusión son las más indicadas para conseguir este efecto.

Las resinas no presentan estos inconvenientes, las partículas opalescentes se mantienen estables, por lo que es más sencillo obtener el efecto.

2.4. TERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE: TEXTURA SUPERFICIAL Y SU INFLUENCIA SOBRE EL COLOR

El aspecto de una restauración que alcance valor estético dependerá de la suma de los fenómenos de reflexión, refracción y dispersión de la luz.

Los cuerpos no luminosos se clasifican de acuerdo a su comportamiento cuando sobre ellos incide una fuente de luz.

Se denominan cuerpos opacos aquellos que no dejan pasar la luz a través de ellos, pudiendo absorberla casi totalmente (V.g. una superficie negra), absorberla parcialmente como sucede con la mayoría de los objetos o reflejarla totalmente como es el caso de los espejos y los materiales de alto pulido. Cuando un rayo de luz incide sobre una superficie pulida y cambia su dirección, se está frente al fenómeno de reflexión de la luz.

Si la luz incidente sobre la superficie fuera un haz de rayos paralelos también se produciría el mismo fenómeno y los rayos reflejados se mantendrían paralelos entre sí. Si la superficie sobre la que incide el haz fuera irregular, cada rayo se reflejaría en las distintas irregularidades resultando rayos reflejados en diferentes direcciones, por lo que el haz reflejado ya no resultará de rayos paralelos, constituyendo un caso de difusión de la luz (WILSON, 2000).

El fenómeno de refracción de la luz consiste en un cambio de dirección que experimenta un haz luminoso cuando pasa de un medio transparente a otro. Se produce por la diferencia en la velocidad de propagación de la luz que varía según el medio en que se propaga. Es sencillo observarlo colocando una varilla dentro de un vaso transparente con agua. La varilla parecerá quebrada en la zona de contacto del aire con la superficie del agua. Lo que sucede es que los rayos luminosos que se reflejan en la parte sumergida de la varilla se desvían por el cambio de la densidad del medio, que implica un cambio de velocidad de la propagación de la luz.

La terminación de la superficie da distintas posibilidades de reflexión de la luz. Si ésta se refleja casi en su totalidad como ocurre en los metales pulidos, únicamente se observará luz blanca reflejada con un aporte del color de la superficie, Fig. 2.18.

Por el contrario, si la luz en parte se refleja en la superficie, y el resto penetra refractándose en el interior del material, llegando a un fondo opaco donde puede



FIGURA 2.18. Diagrama de la reflexión de la luz sobre un metal pulido.

absorberse y reflejarse parcialmente, se obtendrá un color con profundidad generado en el espesor de un elemento translúcido sobre un fondo mate. Esto es lo que ocurre en un diente natural donde el esmalte translúcido recubre la totalidad de la corona anatómica, Fig. 2.19.

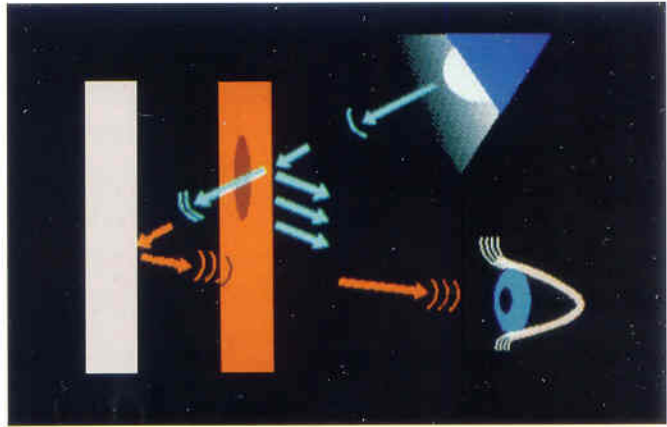


FIGURA 2.19. Diagrama de la incidencia de luz sobre un diente.

La translucidez del esmalte depende del grado de calcificación, su homogeneidad y el agua unida laxamente a la superficie que se pierde entre los cristales de hidroxiapatita de esmalte superficial. El esmalte aportará brillo si la luz se refleja en su superficie, translucidez si esta penetra y difunde en su interior, reflejándose parte en la dentina subyacente, generando así el color dentario.

La armonía de la restauración depende de: una apropiada elección del color, la determinación del grado de translucidez y la terminación de la superficie donde se refleja parte de la luz y se genera el brillo.

Las cerámicas modernas permiten, a través del pulido mecánico, diferentes grados de tersura superficial, pudiéndose alcanzar distintos brillos según el sector del diente.

De esta forma, se logra un mejor efecto estético frente a las cerámicas glaseadas, en las que el brillo es uniforme y frecuentemente excesivo respecto al diente natural.

Con las resinas y cerómeros actuales se consiguen imitar todas estas particularidades con excelentes resultados estéticos, con pocas diferencias apreciables durante los tiempos de longevidad que generalmente estipulan los fabricantes. Las características propias de estos materiales, hacen que sean necesarios controles de mantenimiento y restaurado frecuentes.

Para lograr una buena terminación de la superficie se debe observar con minuciosidad los dientes, secados previamente con papel absorbente. Ello se facilita si se

La armonía de una restauración en la boca depende: de la elección del color, la determinación del grado de translucidez y la terminación de la superficie donde se genera el brillo.

pinta la superficie con grafito blando, permitiendo ver con facilidad todas las irregularidades naturales del esmalte.

Adicionalmente se aconseja tomar una fotografía como apoyo a la labor de laboratorio y tomar notas gráficas para el tallado de la superficie de la restauración.

La Fig. 2.20 esquematiza la influencia de la terminación de la superficie en la reflexión y refracción de la luz en los materiales estéticos estratificados en dentina opaca, dentina y esmalte con caracterizaciones internas.

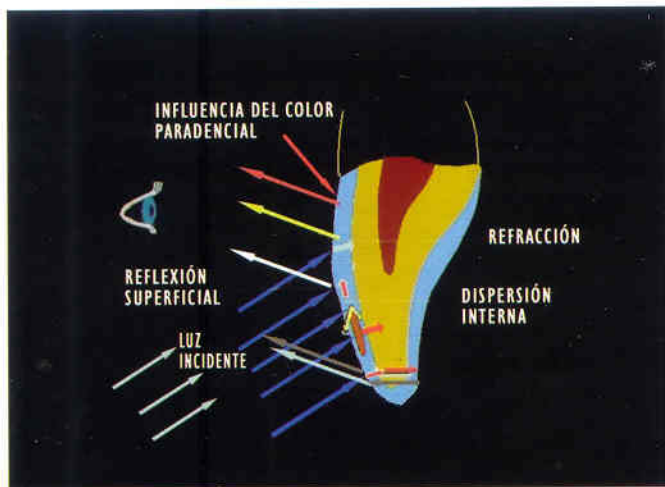


FIGURA 2.20. Reflexión, refracción y dispersión de la luz en un diente natural.

Los haces de luz se reflejan un 40% en una superficie semi-pulida en el esmalte natural. Si la superficie es marcadamente irregular, los rayos se reflejarán en diferentes direcciones, lo que disminuirá la luz reflejada hacia el observador.

Los rayos que penetran se dispersarán en el interior del esmalte y en las pigmentaciones o irregularidades características propias, el resto de la luz avanzará hasta reflejarse en la dentina. La suma de estos efectos será el color que el ojo percibe.

La combinación de brillo superficial y caracterizaciones internas permitirán generar dispersiones de luz, útiles para disimular uniones en restauraciones parciales o generar ilusiones ópticas, Fig.2.21. Por ejemplo una caracterización blanca cubierta con translúcido neutro muy pulido se observará de tono intenso y superficial para un observador colocado frente a la misma. Si se la observa lateralmente, por ejemplo a 45° desde donde el grado de pulido del contorno es menor, el efecto que se logra es un desplazamiento por refracción de la luz desde la superficie hasta la caracterización que refleja en



FIGURA 2.21. (a) Imagen preoperatoria de la pieza 11 con fractura del ángulo mesial. (b) Imagen del sector anterior donde se aprecia la pieza ya restaurada. (c) Acercamiento de las piezas 11 y 21 (d) Imagen ampliada de la pieza 11 donde se aprecia que las dispersiones internas de luz generadas artificialmente permiten disimular uniones en restauraciones parciales.

un nuevo eje, generando un movimiento interno de luz y una distracción en el observador, puesto que la atención se concentrará en ese punto. Esto se debe a

Pequeños volúmenes de blanco opaco internos en el esmalte, actúan como dispersores de luz generando nuevos ejes de reflexión. Pueden ser usados como distracciones visuales o ilusiones ópticas.

los distintos índices de refracción de la luz transmitiéndose de un medio a otro.

El balance de luz reflejada en la superficie y refractada a una profundidad de-

terminada da la exactitud del color y armonía, permitiendo lograr restauraciones imperceptibles.

2.5. TOMA DEL COLOR, TRANSLUCIDEZ Y CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE

La toma del color consiste en distinguir el valor y la tonalidad de la luz reflejada por el diente. Deberán diagramarse las variaciones y características particulares tanto en la superficie como en la profundidad, el grado de translucidez y el análisis de la anatomía superficial.

El color que se observa aparece por métodos sustractivos; la luz incidente se absorbe parcialmente y la reflejada es la que estimula la retina del observador.

Es importante, entonces, que la luz del ambiente donde se realiza la toma del color aporte todos los colores del espectro, y evitar decorados con tonos intensos que generen una predisposición a esa gama del color.

La iluminación más apropiada es la que proporciona un ventanal amplio con orientación norte, sin sombras. Si no se dispone de ello, se aconseja contar con una luz corregida a una temperatura de 5000° K, que se obtiene por combinación de tubos de neón y lámparas incandescentes, abarcando los azules de la fluorescencia del neón y los tonos cálidos amarillo-rojizos de la incandescencia del filamento de las lámparas.

En estas condiciones, el diente objeto de la observación sustraerá algunos tonos y reflejará otros, que por comparación con una escala o guía de color conocida, perteneciente al material restaurador, permitirá determinar los parámetros de referencia para la futura restauración.

Como los parámetros que se están midiendo son luces reflejadas, es necesario contar con una escala que refleje la luz de igual forma que el material seleccionado para la restauración. Ellos son el tono, la intensidad, el valor, la translucidez y la terminación de la superficie.

Las guías de colores actuales no permiten reproducir estas dos últimas características.

El valor o la claridad es la cualidad que permite alcanzar la mejor armonía de una restauración con el resto de la boca. Su elección se realiza por comparación de una muestra de la guía de color con el tercio medio del diente de referencia, sin el brillo de la humedad de la saliva, a una distancia no menor de 60 cm. No debe detenerse la mirada en un punto fijo, sino dirigirla en forma genérica al sector y por no más de cinco segundos, bajo una intensidad de luz media, **Fig.2.22.**



FIGURA 2.22. Selección del color bajo la intensidad media de la luz.

No es aconsejable comparar muchas muestras de forma simultánea. Una vez determinado un valor se deja pasar uno o dos minutos y se coteja nuevamente. Si se está de acuerdo con la primera elección se da por válida, de lo contrario se deja descansar la vista unos minutos más y se repite el proceso.

El valor es la cantidad de gris, la cantidad de luz reflejada por el diente medido por conos y bastones. Como ya se ha visto, estos últimos son acromáticos, capaces de ser estimulados con intensidades de luz muy bajas, por lo que es preferible que actúen esos receptores en conjunto con la intensidad de luz adecuada. No fijar la vista en un punto significa desplazar la visión de la fóvea donde no existen bastones. Entrecerrar los ojos es una forma de acentuar esta particularidad, útil en ocasiones donde la determinación del valor puede ser confusa.

Como rutina es aconsejable determinar el valor al comienzo de la sesión, tomando como referencia el preconocimiento clínico, donde la experiencia es fundamental. Una vez elegido un valor determinado de la guía de color, se separa la pieza y se acerca a la zona de interés, corroborando su similitud en no más de

diez segundos, Fig. 2.23. Esta primera impresión es fundamental, si la elección es adecuada se corrobora al minuto como se explicó anteriormente, de lo contrario sin comparar directamente con otra pieza de la guía de color, se deduce si el valor comparado es más claro o más oscuro.



FIGURA 2.23. Constatación del valor escogido.

Si se cambia por otra, no es aconsejable la comparación simultánea de ambas muestras, porque si el valor indicado fuera la media de los dos resultaría muy difícil saber cual es el adecuado. Por el contrario, escoger con una única pieza del muestrario facilita la decisión. Generalmente la ayuda del paciente u otro observador asegura la percepción correcta, aunque éstos generalmente escogen, ante la duda, el valor más alto.

Durante la mayor parte del día la luz es de intensidad media a baja. El ojo no tolera las intensidades altas. Si está expuesto a ellas, la pupila se cierra hasta alcanzar límites de comodidad, permitiendo que únicamente penetre la luz necesaria para percibir los objetos. Esta es una de las razones por las cuales cuando se observa el color dentario lo primero que se detecta es el valor, constituyendo por lo tanto la característica más importante que asegura el éxito estético de la restauración.

De las propiedades físicas de un color, tono, croma y valor, la elección correcta de esta última cualidad es la que permite alcanzar la mejor armonía de una restauración con el resto de la boca.

El segundo parámetro en importancia en el color es la intensidad. Los dientes humanos están en un entorno reducido de las tonalidades amarillo y rojo, con una intensidad limitada a un espacio pequeño de la esfera de Munsell. Una vez hallado el valor adecuado, es simple tomar de la escala un indicador con una intensidad de tono mayor con un mismo valor de claridad, Fig.2.24.

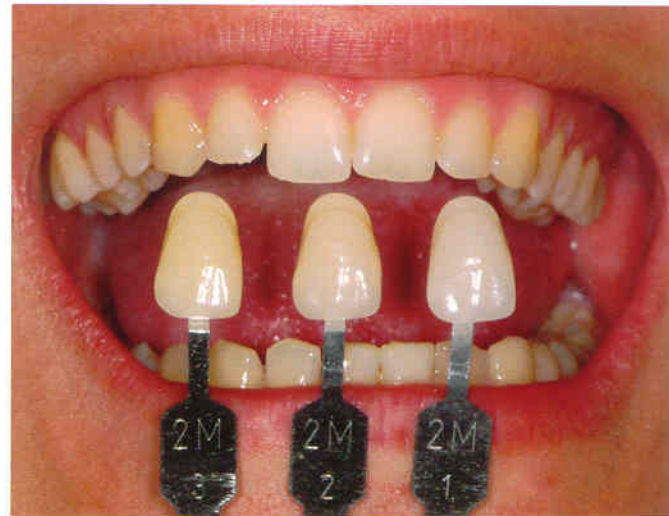


FIGURA 2.24. Determinación de la intensidad del color.

Se repite el mismo procedimiento que se explicó en la elección del valor. Una vez determinada la intensidad se coteja dentro de ésta las variaciones posibles a un tono más amarillo o más rojizo, Fig. 2.25.

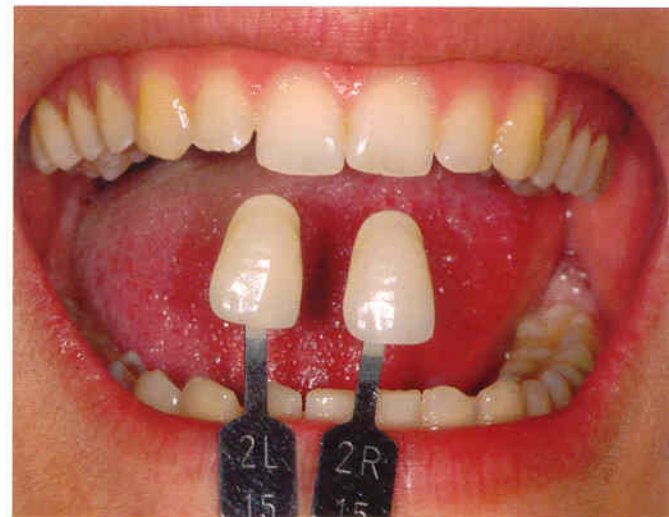


FIGURA 2.25. Determinación del tono.

Es una rutina que deberá efectuarse rápidamente y en forma natural, por ejemplo mientras se conversa con el paciente. Así se conseguirá que las piezas varíen de posición, permitiendo observar con el movimiento de la cara como se producen las variaciones de luz y sombras. Simultáneamente a esto se percibirán las particularidades en profundidad, que varían por diferencias en la reflexión y difusión de la luz dentro del esmalte.

Una vez elegidos, la intensidad y el tono, es importante determinar el grado de translucidez, ubicación y extensión.

Las guías de colores muestran un valor básico de translucidez que se logra estratificando la labor cerámica, según las indicaciones que siguió el fabricante para la construcción de su guía de color.

Puesto que la translucidez la da el esmalte, se debe analizar el espesor y sus características. Para ello, una forma es observar las variaciones que ofrece al pasaje de la luz. Las Figs. 2.26 y 2.27 muestran como al colocar un elemento negro por detrás de un diente con marcada translucidez, el esmalte toma ese color. En dientes con esmalte menos translúcido esto no se evidenciará tanto.



FIGURA 2.26. Diente con marcada translucidez acentuada por el fondo oscuro.



FIGURA 2.27. Cambiando el fondo disminuye el contraste, no la translucidez.

Las variaciones se detectan cambiando la intensidad de la fuente de luz y su dirección. Colocando un elemento blanco y gris por detrás se aprecian variaciones sutiles.

Todas estas observaciones deben marcarse en un gráfico que reproduzca las particularidades del diente, constituyendo el diagrama dentario, que además recoja el color elegido. También es útil tener como referencia muestras de las distintas posibilidades de la cerámica seleccionada, realizada por el técnico dental elegido. Cada ceramista logra diferentes grados de translucidez con variaciones en los tonos.

Estos muestrarios personales ahorrarán tiempo en la determinación, evitando posibles cocciones de

corrección que tanto alteran el color y la calidad de la cerámica.

La Fig. 2.28 presenta una guía de color de color opaco de dentina, diferentes translúcidos y esmaltes cocinados con el ciclo de cocción donde aparecen las mejores cualidades de esta cerámica repetibles en sucesivos trabajos por el mismo operador que lo realizó.



FIGURA 2.28. Guía de color personal. Permite al operador realizar la cerámica con características iguales de color, opacidad y translucidez, que las obtenidas al realizar la guía de color.

Una forma de calibrar las temperaturas de cocción de una cerámica es cocinando una muestra del translúcido neutro. Partiendo de la temperatura indicada por el fabricante se cocinan muestras variando la temperatura y el tiempo de mantenimiento hasta obtener una que presente las cualidades de translucidez adecuada que se aplicará al resto de esa misma cerámica.

En la diagramación del color, el tercio incisal es el más rico en detalles, puede presentar dentina opaca, esmalte y translúcido con color, pudiendo sumarse pigmentaciones y craquéeles de oclusión. La exactitud de su determinación posibilita la reproducción.

Cuando el tercio gingival posee un esmalte capaz de transmitir la luz que se refleja en la encía, aparecerá en esta zona un tono rojizo muy suave que dará sensación de vitalidad y profundidad, Fig. 2.29.

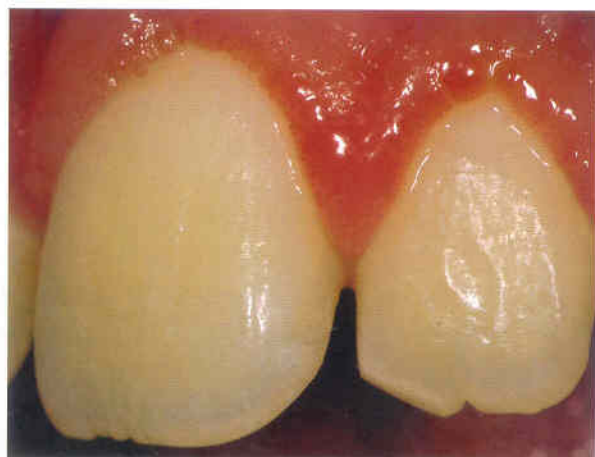


FIGURA 2.29. Diente natural con tonos rojizos en el tercio gingival por transmisión de luz reflejada en la encía.

La luz que recibe un diente natural puede pasar a una restauración de un diente vecino si éste presenta en el contacto proximal un material con características de translucidez adecuada. La luz penetra en la restauración y se difunde en su interior. Desde aquí se refleja al exterior con parte del color o luz del diente natural.

El esmalte proximal, según el grado de translucidez, puede transmitir la luz con el color del diente vecino. Reproducir esto es dificultoso, puesto que un aumento de espesor de materiales cerámicos translúcidos en este sector aumentará el gris por difusión de la luz en la oscuridad de la boca. Si es necesario dar profundidad proximal se debe colocar un respaldo opaco color en palatino, por detrás del translúcido, que evitará la pérdida de luz en el fondo oscuro y conseguirá tomar la luz reflejada en el diente vecino, Fig. 2.30.

El principio de su funcionamiento, consiste en tratar el color como una función de tres variables independientes y su modelación espacial, similar a la esfera de Munsell.

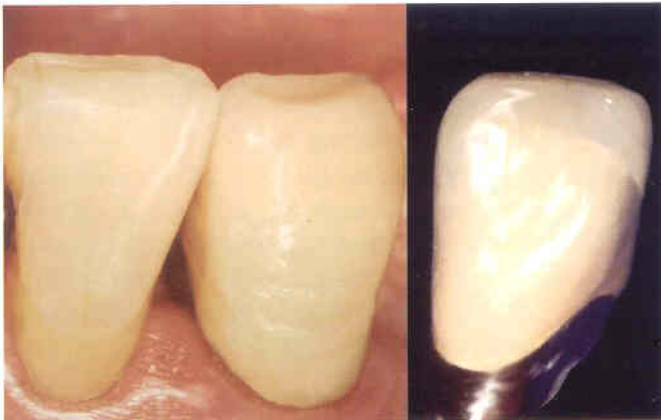


FIGURA 2.30. Transmisión de luz del diente natural a una restauración que la vuelve a reflejar con parte del color del primero.

La translucidez aparece cuando la luz atraviesa la superficie y se refleja en la dentina o se difunde en el interior del esmalte.

La terminación superficial define en mayor o menor medida el grado de translucidez observable.

Si un exceso de pulido otorga un brillo exagerado, la luz se refleja en un gran porcentaje en la superficie. Si por el contrario la superficie es muy irregular la luz se refleja en muchos ejes distintos. De esta forma se pierde el efecto translúcido y se altera la percepción del color.

Los materiales restauradores estéticos que permiten alcanzar por pulido una adecuada terminación de la superficie, son los más adecuados para conseguir el mejor efecto estético; pudiendo imitar en la clínica las características de los dientes vecinos a la restauración y por lo tanto obtener una mejor aproximación a un diente natural.

2.6. DETERMINACIÓN DEL COLOR CON AYUDA DE INSTRUMENTOS

En la actualidad, el odontólogo tiene la posibilidad de disponer en su clínica de instrumentos digitales de última generación, que le permiten tomar el color con independencia de las variables de la fuente de luz y la subjetividad del observador en su interpretación.

Estos instrumentos disponibles en el mercado, se basan en los mismos parámetros manejados a lo largo de este capítulo: claridad, tono e intensidad. La novedad radica en que asignan valores numéricos a esas tres variables. De esta forma se podrá registrar el color de una pieza dental en forma global o por sectores, reproducirla según este registro con un material estético como la cerámica dental, y corroborar la exactitud de la reproducción con el mismo instrumento antes de su instalación en la cavidad oral.

En una terna ortonormal directa establece una correspondencia entre el valor o claridad (L) representado en el eje vertical, al plano horizontal el tono o hue (h) y el croma o intensidad (C), medidos a partir de su distancia al origen del sistema de coordenadas, Figs. 2.11 y 2.12.

Otra representación espacial del color con una nueva métrica es la que presenta la "Commission Internationale d' Eclairage" en 1976, conocida con la abreviatura de CIE-L*a*b*, Fig. 2.31.

En ésta el eje vertical (L), que representa el valor o claridad, tiene en su extremo inferior un valor de 0, equivalente al negro y en su extremo superior un valor de 100, equivalente al blanco; entre ambos existe toda una diversidad continua de tonalidades grises.

El espacio cromático CIE-Lab se representa en un sistema de coordenadas tridimensional. El eje vertical (L) indica el nivel de claridad, desde 0 (negro) hasta 100 (blanco). El eje horizontal (a) indica el tono, desde -a (verde) hasta +a (rojo). El eje diagonal (b) indica la intensidad, desde -b (azul) hasta +b (amarillo). Un punto rojo en el espacio indica un color específico.

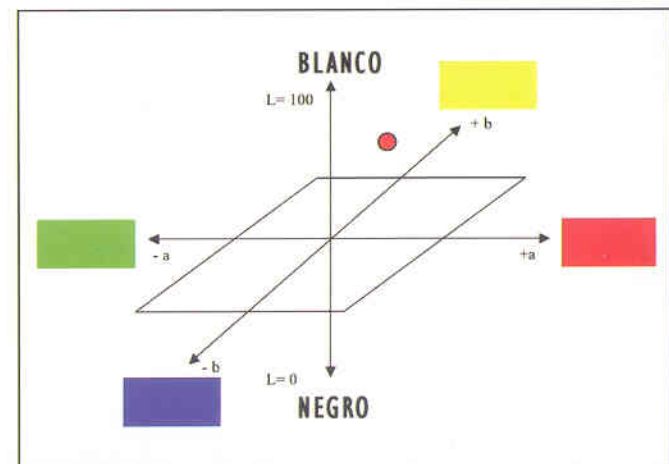


FIGURA 2.31. Espacio cromático CIE-Lab.

Los ejes contenidos en el plano normal a L representarán al rojo/verde, acotado entre los valores extremos +a - a y en el amarillo/azul, acotado entre los valores +b -b.

El sistema CIE-L*a*b* denominado frecuentemente CIE -LCh es el anterior representado en coordenadas cilíndricas.

En el sistema "LCh" se define el color como un punto en el espacio determinado por el valor de la coordenada L (valor), variando de 0 (negro) a 100 (blanco), de C (intensidad o croma) a través del módulo del vector en el plano normal al eje L, con valores extremos 0 y 100 y el ángulo h medido desde el eje definido por la recta (- a , + a) a partir de a positivo en sentido antihorario al punto considerado. En este plano los valores de h variando entre 0° y 90° corresponden a los rojos, naranjas y amarillos. De igual forma el siguiente cuadrante (90 a 180) ubica a los amarillos, amarillo verdosos y verdes. Análogamente para h variando entre 180 y 270 representa los verdes, cian y azules y entre 270 y 360 los azules, magenta y nuevamente los rojos, Fig. 2.32.

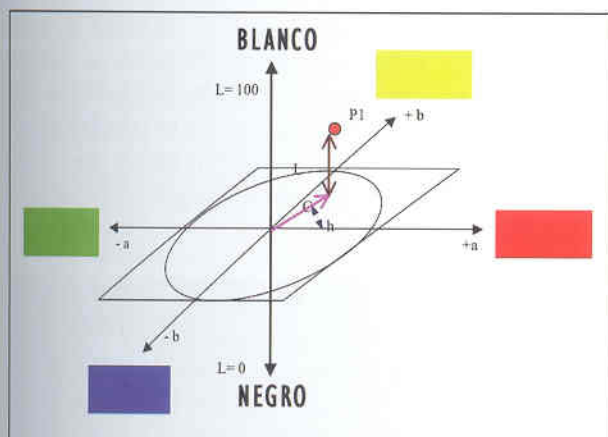


FIGURA 2.32. Espacio cromático CIE-LCh.

En la Fig. 2.33, P1 es la representación espacial de una unidad de la guía de color 3D-Master de la casa VITA Zahnfabrik/Alemania y P2 el color de un diente natural.

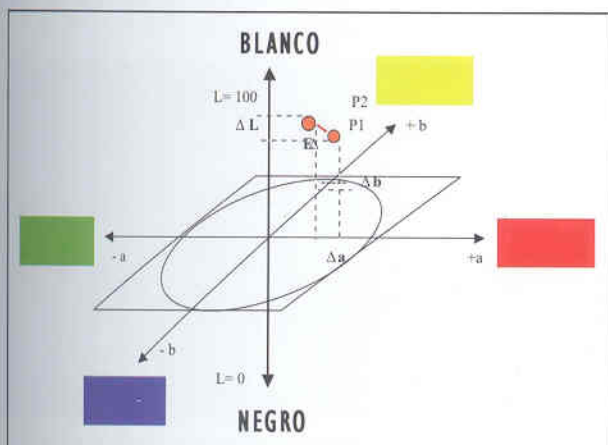


FIGURA 2.33. Representación espacial del color de una unidad de la guía de color 3D-Master VITA y un diente natural.

La diferencia entre ambos colores se determina como la distancia entre dos puntos del espacio euclídeano en una terna ortonormal, a la que se designa como Δ E. Con la letra Δ se indica que se trata de una diferencia y con E la inicial Empfindung (percepción en alemán).

Se obtiene entonces que:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

Por la forma de cálculo de Δ E, éste será un valor positivo, que corresponde al módulo definido por el vector P1P2 y por tanto no arroja información sobre la dirección y sentido de la variación buscada. En otras palabras no se puede conocer si la variación está en el valor, croma o tonalidad. Con centro en P1 podemos trazar una esfera de radio P1P2, módulo del vector, determinando sobre su superficie infinitos puntos con igual desviación Δ E, pertenecientes a distintos colores.

La diferencia entre colores con un Δ E inferior a 2 es difícilmente apreciable por el ojo humano. La guía de color VITA 3D-Master está dividido en cinco valores de claridad con Δ L = 4 entre ellos.

Los espectrómetros digitales, como el Easyshade de la casa VITA Zahnfabrik, miden el Δ E con un grado de exactitud elevado. El valor P1 se obtiene a partir de la calibración del aparato con un bloque cerámico de valores L*a*b* conocidos. Al registrar el P2 sobre un diente natural el instrumento calcula el Δ E entre ambas determinaciones y realiza la representación gráfica obteniendo la información sobre la dirección y sentido de esa variación, por lo que se determina la variación de los tres parámetros: valor, croma y tonalidad.

El VITA Easyshade es un espectrómetro que permite la determinación cuantitativa del color. Es un instrumento para la medición de los componentes de reflexión espectrales de un color y su conversión a un valor numérico internacionalmente reconocido, Fig. 2.34.



FIGURA 2.34. La pantalla muestra la medición del color en los sistemas Classical y 3D-Master. Medición estándar

Este aparato cuenta con una unidad básica o caja de mando en cuyo frente hay una pantalla táctil donde se realiza la selección de los distintos menús y la introducción de datos. En ella también aparecerán los parámetros de los registros realizados. En su interior como iluminador hay una lámpara de 6.500° K (D 65), temperatura del color que los fabricantes consideran promedio de la luz diurna del hemisferio norte (lugar de fabricación).

De su parte lateral sale un cable con fibras de cuarzo que transmite la luz hasta la pieza de mano o sonda Easyshade, constituyendo la parte del instrumento que se apoya sobre la superficie del diente para realizar los registros de color.

El fabricante provee unas bolsas protectoras de poliuretano desechables, para colocar en la punta de la sonda, cuya función es evitar la transmisión de microorganismos entre pacientes y dotar de la protección necesaria a una de las partes ópticas sensibles del aparato.

El espectrómetro Easyshade permite diferentes tipos de mediciones: determinar el color general del diente (diente individual), sus áreas gingival, central e incisal (áreas dentales), permitir corroborar la coincidencia entre el color de la restauración y el del diente natural.

La determinación del color básico de un diente individual se puede realizar en una única toma o a través del promedio de un conjunto de mediciones, Figs.2.35 y 2.36.



FIGURA 2.35. La pantalla muestra la medición del color en los sistemas Classical y 3D-Master. Medición estándar.

El procedimiento de medición del valor medio es útil para dientes que presentan áreas de distintos colores, como los moteados, con hipoplasias del esmalte o los manchados por diferentes causas, y consiste en hacer varias mediciones del diente obteniendo un valor promedio. De igual forma que se procede para el diente individual, la medición aparece en la pantalla pero en este caso acompañada del número de mediciones que efectuó para realizar el promedio. Se debe medir el diente al menos tres veces, o bien el número de veces hasta que se obtenga el mismo valor en dos mediciones sucesivas.



FIGURA 2.36. La pantalla muestra el procedimiento de registro de valor medio. El número de mediciones promediadas se indica debajo del registro del color. Medición de valor medio.

El espectrómetro ofrece información de la medición en el sistema de color "VITAPAN Classical" y el sistema "3D-Master". Haciendo contacto en uno de ellos en la pantalla se visualiza información adicional sobre la posición de la medición en el espacio cromático.

Es posible seleccionar como sistema operativo solo el modo 3D-Master, el cual es mucho más simple de analizar, transmitir y reproducir en el laboratorio.

Si se utilizan ambos sistemas de medición simultáneamente, se observa a menudo la aparición debajo de la medición del color "VITAPAN Classical", de una o dos opciones en menor tamaño. Esto significa que el color más próximo es el que indica primero, pero el valor medido se sitúa entre éste y los siguientes indicados debajo, Figs. 2.37 y 2.38.



FIGURA 2.37. El color Classical más aproximado es el A3, pero el valor medio se sitúa entre A3, B3 y A2.



FIGURA 2.38. Esta pantalla indica el grado de claridad e intensidad. Se puede observar como los valores del A3, B3 están muy próximos en el espacio cromático del sistema VITA Classical.

Es importante comprender que el sistema "VITAPAN Classical" no cubre la totalidad del espacio cromático de los dientes naturales, puesto que muchos de sus colores se encuentran aglomerados en un espacio reducido, como por ejemplo ocurre entre el A2, B3 y A3. El espectrómetro indica cual de los valores "Classical" es el más aproximado y entre cuales se sitúa este valor medio en el espacio cromático.

El sistema 3D-Master tiene una disposición espacial regular de valor, croma y tono, que abarca la totalidad del espacio cromático de los dientes naturales. Esto permite realizar la medición de tonos intermedios con exactitud, siendo simple su interpretación y reproducción.

Los 26 colores VITA 3D-Master y los tres colores blanqueados OM1, OM2 y OM3 pueden interpolarse (colores intermedios), logrando así agregar 52 colores tal como se muestra en la **tabla 1**:

"M" Shade

0M1	0.5M1	1M1	1.5M1	2 M1	2.5 M1	3 M1	3.5 M1	4 M1	4.5 M1	5 M1
0M1.5	0.5M1.5	1M1.5	1.5M1.5	2 M1.5	2.5 M1.5	3 M1.5	3.5 M1.5	4 M1.5	4.5 M1.5	5 M1.5
0 M2	0.5 M2	1 M2	1.5 M2	2 M2	2.5 M2	3 M2	3.5 M2	4 M2	4.5 M2	5 M2
0 M2.5	0.5 M2.5		1.5 M2.5	2 M2.5	2.5 M2.5	3 M2.5	3.5 M2.5	4 M2.5	4.5 M2.5	5 M2.5
0 M3				2 M3	2.5 M3	3 M3	3.5 M3	4 M3	4.5 M3	5 M3

"L" Shades

2L1.5	2.5 L1.5	3 L1.5	3.5 L1.5	4 L1.5
2 L2.0	2.5 L2.0	3 L2.0	3.5 L2.0	4 L2.0
2 L2.5	2.5 L2.5	3 L2.5	3.5 L2.5	4 L2.5

"R" Shades

2 R1.5	2.5 R1.5	3 R1.5	3.5 R1.5	4 R1.5
2 R2.0	2.5 R2.0	3 R2.0	3.5 R2.0	4 R2.0
2 R2.5	2.5 R2.5	3 R2.5	3.5 E2.5	4 E2.5

Tabla 1. "M", "L" y "R" shades.

El espectrómetro Easyshade mide el color de los dientes y corrobora el de las restauraciones hasta el color 3D-Master interpolado más cercano, lo que abarca casi la totalidad de los 100 colores dentarios posibles de percibir por el ojo humano.

La segunda forma de medición por áreas cervical, media e incisal ofrece la posibilidad de obtener un diagrama de color más exacto de todo el diente examinado.

La información que brinda es un color por cada área en el sistema Classical o 3D-Master, con la opción de poder obtener para el área incisal el color de esmalte cerámico correspondiente de la casa VITA-Zahnfabrik, **Figs. 2.39 y 2.40**.

Se puede obtener información adicional del espacio cromático que ocupa cada resultado obtenido, tocando sobre el mismo en la pantalla táctil, de igual forma que en la medición diente individual

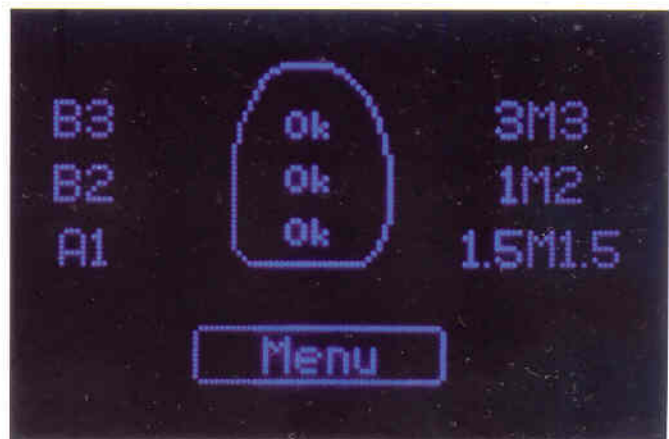


FIGURA 2.39. La pantalla indica el color por áreas: gingival, central e incisal.

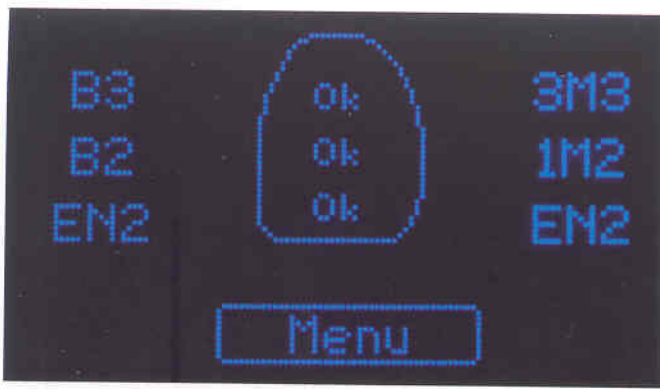


FIGURA 2.40. La pantalla indica el color para las áreas gingival y media y para el tercio incisal indica el color del esmalte de la firma Vita.

La Fig. 2.41 muestra la posición del color del diente medido en el espacio cromático en este caso en el sistema 3D-Master. La pantalla indica la tonalidad, claridad e intensidad cromática. La siguiente pantalla, Fig. 2.42, indica la posición de la medición en relación a los ejes de claridad e intensidad. Tocando los símbolos + y - de la barra de desplazamiento visible a la derecha de la pantalla táctil, es posible desplazarse por distintas tonalidades, pudiendo evaluar el valor y croma en diferentes tonos.

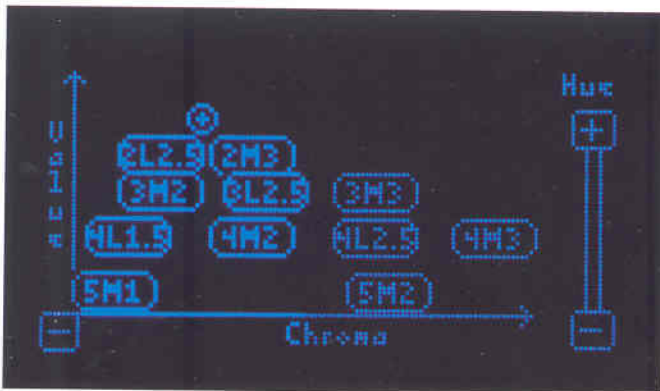


FIGURA 2.41. Espacio cromático

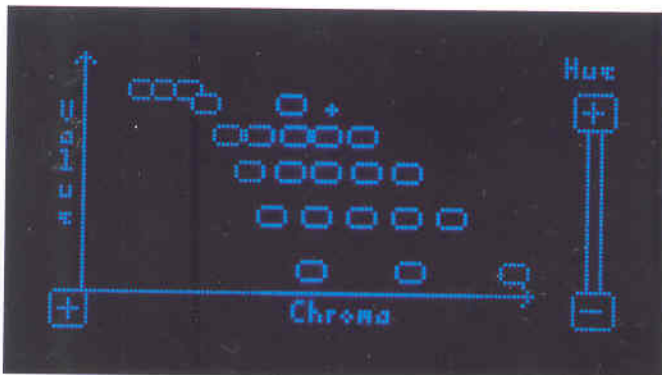


FIGURA 2.42. La pantalla indica la localización de la medición en respecto de los ejes de claridad e intensidad del espacio cromático.

Al tocar el símbolo + visible en la parte inferior izquierda de la pantalla se visualiza una ampliación del sector en estudio y se identifican los colores, el grado de claridad, la intensidad cromática en relación a los ejes valor y croma, Fig. 2.43.

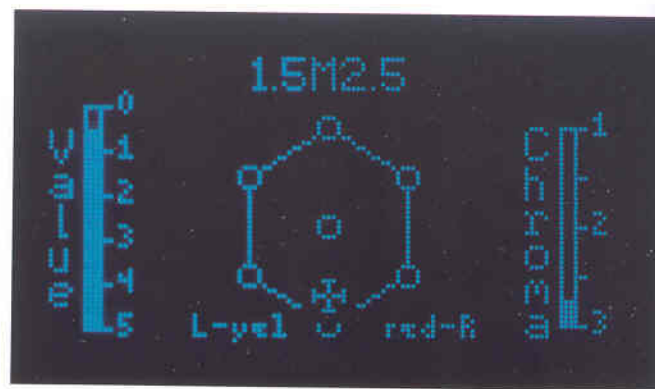


FIGURA 2.43. La pantalla identifica los colores, el grado de claridad y croma.

La pantalla siguiente muestra las coordenadas L, a, b, C y h del espacio cromático de la medición realizada, Fig. 2.44.

Esta información adicional puede ser de utilidad en clínicos y técnicos dentales con conocimientos o deseos de incursionar en la teoría del color en busca de mejores resultados.

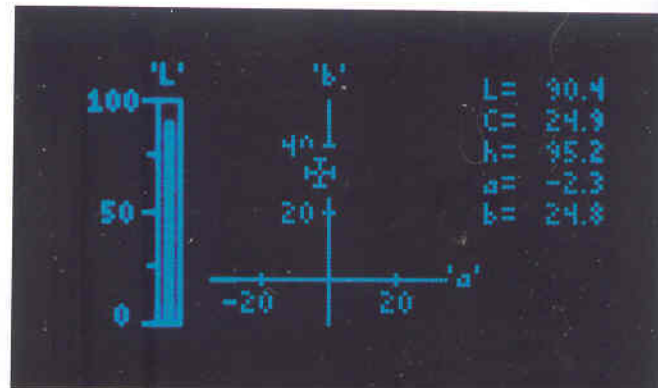


FIGURA 2.44. La pantalla muestra las coordenadas L, a, b, C y h de la medición realizada.

El Easyshade tiene otras opciones como determinar la translucidez relativa del tercio central de un diente natural medido en comparación con una muestra de color VITA. Es posible comparar en el momento de la confección de la labor cerámica con un parámetro conocido de referencia como punto de partida, Fig. 2.45.



FIGURA 2.45. Translucidez relativa del tercio central del diente medido en comparación con una muestra de color VITA.

También es muy útil la opción de verificación de la exactitud cromática de una restauración. Permite al odontólogo y al técnico comprobar la coincidencia del color medido en el diente natural y el logrado en la restauración protésica.

El espectrómetro evalúa la calidad del resultado como: bueno, satisfactorio y modificar.

Bueno significa que un especialista en el ámbito de la adaptación cromática solo puede percibir una ligera diferencia o ninguna entre la restauración protésica y el color al cual se ha verificado.

Satisfactorio significa que un especialista en el ámbito de la adaptación cromática puede percibir una diferencia apreciable, pero aún así aceptable entre la restauración protésica y el color al cual se ha verificado. Esto puede ser válido para dientes posteriores pero no en anteriores. El Easyshade, junto a esta indicación de la calidad, aporta otros datos como valor, croma y tono de la restauración medida Fig. 2.46 y 2.47

Analizando estos parámetros se puede corregir el color llevándolo a valores adecuados de tal manera que en la próxima medición el resultado se indique "bueno" en el espectrómetro y coincida con los obtenidos en la toma de color del diente natural.

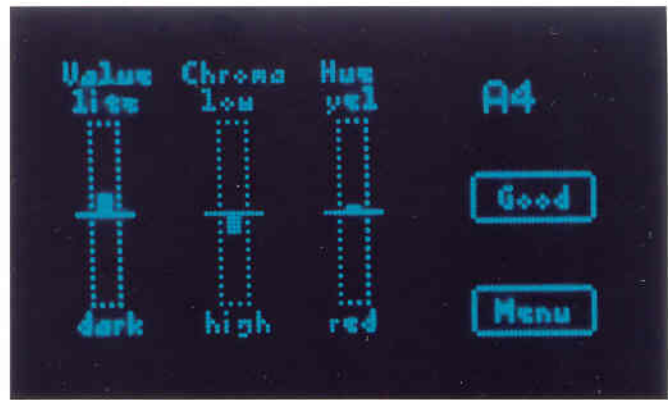


FIGURA 2.46. Evaluación de la exactitud cromática de la restauración. Indicación del valor, croma y tono medido.



FIGURA 2.47. Posición de la restauración con respecto a las coordenadas del espacio cromático L, a, b, C y h.

EN CONCLUSIÓN

Este capítulo no eliminará la controversia instalada en Odontología Restauradora, acerca de la jerarquía del color de las restauraciones respecto de su forma, se aspira constituya un aporte tendiente a disminuir errores en su determinación.

A menudo las buenas restauraciones, son el resultado de una sucesión de tentativas, cada una de ellas tendiente a corregir defectos evidenciados en pruebas clínicas previas. Entre ellos, el más habitual es la diferencia apreciable del color de la restauración respecto de los dientes naturales.

El color es un proceso mental a partir de la luz que se refleja en los dientes naturales y las restauraciones, que llega a la retina y se transmite al cerebro.

Esta edificación mental y su interpretación es una construcción subjetiva propia de cada observador y por lo tanto dependerá de su capacidad para la percepción del color, con todo lo que ello involucra sumado al entorno en que se realiza y su diagramación. Durante mucho tiempo el proceso prueba y error permitió obtener buenos logros estéticos en profesionales éticos que no cesaron de reiterar su trabajo hasta alcanzarlos.

Los conceptos de tridimensionalidad del color y la aparición de materiales estéticos con esta filosofía, como el sistema 3D-Master de la casa VITA Zahnfabrik, facilitan la prosecución de ese logro, permitiendo realizar restauraciones imperceptibles o con ligeras diferencias difíciles de visualizar.

La introducción del espectrómetro en Odontología seguramente simplificará su determinación, permitiendo mantener bajo control la mayoría de los parámetros involucrados durante el proceso de elaboración de la

restauración, independizando además el logro de los objetivos del ambiente temporal y clínico en que se hacen las determinaciones.

No obstante, las particularidades propias de un diente natural solo podrá reproducirlas un observador que conjuge: conocimientos necesarios, destrezas, habilidades, sistematización y dedicación a su trabajo.

Los conocimientos de la luz, el color y su percepción ciertamente permitirán alcanzar mejores logros en la Odontología Restauradora Estética.

REFERENCIAS

- Albers J. La interacción del color. 11ed. Madrid: Alianza Editorial; 1998.
- Aoshima H. A collection of ceramic works. Tokio: Quintessence Publishing; 1992
- Chu S, Devigus A, Mieszko A. Fundamentals of color. Chicago (IL):Quintessence; 2004.
- Guyton AC. Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso. Neurociencia básica. 2ªed. Madrid: Panamericana; 1997.
- Guyton AC. Fisiología y fisiopatología. 6ªed. México D.F.: Mc Graw-Hill-Interamericana; 1998.
- Kandel E, Schwartz J, Jessell T. Neurociencia y Conducta. Madrid: Prentice Hall;1997.
- Kuwata M. Atlas a color de tecnología en metal-cerámica. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 1998
- McClelland D. Photoshop CS. Proyectos Profesionales. Madrid: Anaya Multimedia; 2004.
- Melo S, Kano P, Araújo EM.. Clínica-Internacional J Braz Dent 2005; 1(2):96-104.
- Resnick R, Halliday D, Krane K. Física. 3ra ed. México D.F: Continental; 1996.
- Spalton D,Hitchung R,Hunter P. Atlas de Oftalmología clínica. 2ª ed. Barcelona: Mosby/Doyma; 1995.
- Touati B, Miara P, Nathanson D. Odontología estética y restauraciones cerámicas. Barcelona: Masson; 2000.
- Ubassy G. Shape and color-The key to succesful ceramic restarautions. Paris: Quintessence; 1992.



Capítulo

3

BLANQUEAMIENTO DE PIEZAS DESPULPADAS (INTERNO)

*Sergio KOHEN**

*Carla DE FRANCESCHI***

*Guillermo A. RODRÍGUEZ****

**Profesor Adjunto de Odontología Integral Adultos,
Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
Profesor de Postgrado de la Asociación Odontológica Argentina y de la
Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.*

***Jefa de Trabajos Prácticos de Odontología Integral Adultos,
Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
Profesora de Postgrado de la Asociación Odontológica Argentina y de la
Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.*

****Profesor Titular de "Cariología", Clínica Integral "A",
Facultad de Odontología, Universidad Maimonides, Buenos Aires, Argentina.
Profesor Asociado de Clínica Integral "B", Facultad de Odontología,
Universidad Maimonides, Buenos Aires, Argentina.*

3.1. DIAGNÓSTICO

Antes que examinar al paciente, es necesario partir de la anamnesis. En ella a menudo los pacientes suelen manifestar que la realización del tratamiento endodóncico irremediablemente lleva a la pieza dentaria a una alteración de color, sea a mediano o a largo plazo. Dicha creencia está muy arraigada no sólo en la población, sino también en la profesión. Así, hay quienes aseveran que las piezas dentarias que reciben pulpectomía, sufren un cambio súbito de color que oscila entre los colores gris, verdoso, pardo o azulado (DIETZ, 1957). En contraparte, otra corriente de opinión atribuye las alteraciones de color en dientes despulpados al accionar del odontólogo, por lo tanto los considera prevenibles en su gran mayoría y a veces difíciles de corregir mediante el blanqueamiento (ROTS-TEIN, 1999).

La imagen radiográfica que muestra un conducto radicular bien obturado, no asegura que esté limpio y sellado tridimensionalmente (LIN Y COL, 1992).

Por consiguiente, sin lugar a duda el asunto más importante para lograr el éxito del blanqueamiento interno radica en el reconocimiento del agente etiológico que

originó la alteración de color. Para ello, en primer lugar debe realizarse un análisis exhaustivo del resultado del tratamiento endodóncico que recibió la pieza dentaria a blanquear, particularmente en lo que respecta a la longitud y a la amplitud de la obturación. En el análisis radiográfico debe observarse con detenimiento la obturación, el sellado del conducto radicular y la zona periapical, **Figs. 3.5 y 3.6**. También debe verificarse la ausencia de signos de inflamación en el periápice.

Es importante tener presente que el sellado apical, por sí sólo, no es garantía de suficiencia; pues no obstante mostrarse adecuado se considerará deficiente si el sellado coronario fuese insatisfactorio, ya que, sin la menor duda, se habrá recontaminado el conducto (SRITHARAN, 2002), **Figs. 3.7 y 3.8**.

KOHEN Y COL (2002) clasifican en tres grupos las alteraciones de color post eruptivas, según tengan relación con una hemorragia pulpar o con iatrogenia, **cuadro 3.1**.

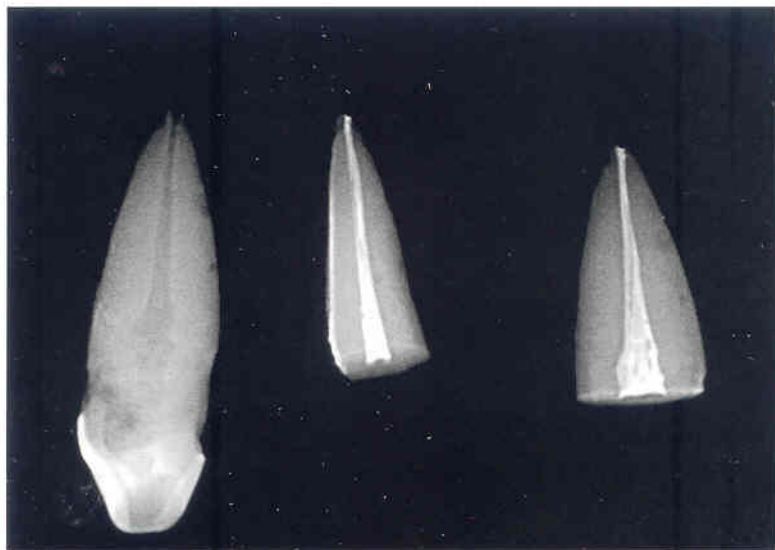


FIGURA 3.5. IZQUIERDA Vista proximal preoperatoria de un canino superior humano extraído. CENTRO Vista desde vestibular donde se aprecia un aceptable sellado apical, sin embargo la obturación del conducto en el tercio apical es deficiente en cuanto a condensación. DERECHA La vista desde proximal revela que en realidad toda la obturación del conducto es defectuosa, ya que la condensación es inadecuada. Especímenes preparados por los alumnos del primer año de la Carrera de Especialista en Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Maimonides, Buenos Aires (Gentileza de los Doctores Ricardo Portigliatti, Silvio Nava y Sergio Rosler).

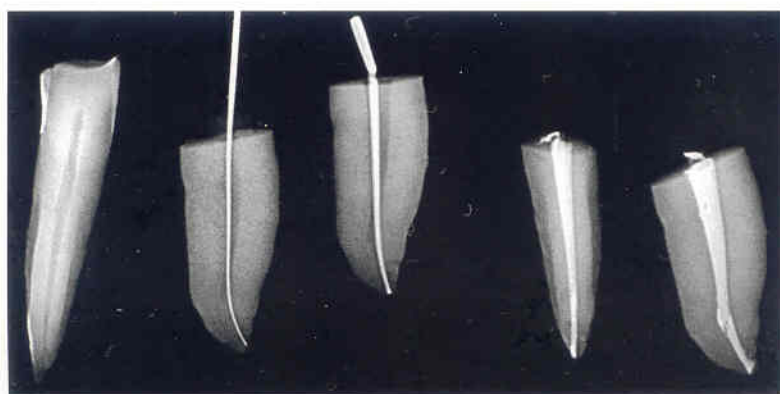


FIGURA 3.6. IZQUIERDA Vista vestibular preoperatoria de un canino inferior humano extraído. CENTRO Vista desde proximal donde se aprecia una conometría aceptable. DERECHA La vista desde proximal revela una obturación endodóncica defectuosa, ya que la condensación del tercio apical es inadecuada, aunque en la vista anterior (desde vestibular) la obturación parezca correcta. Especímenes preparados por los alumnos del primer año de la Carrera de Especialista en Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Maimonides, Buenos Aires (Gentileza de los Doctores Ricardo Portigliatti, Silvio Nava y Sergio Rosler).



FIGURA 3.7. Restauración en 22 MV con importante filtración marginal. Aunque la obturación del conducto radicular radiográficamente se mostraba adecuada, el operador optó por retratar el conducto antes de realizar el blanqueamiento interno.

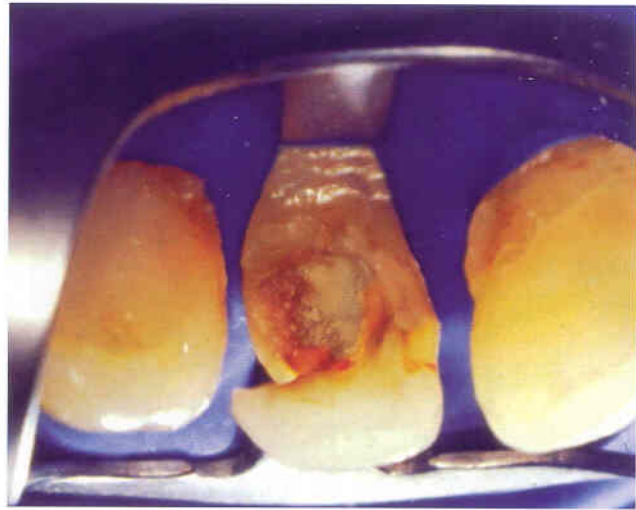


FIGURA 3.8. Cámara pulpar con lesión de caries secundaria debido a la filtración marginal de una restauración defectuosa. Por ende, se habrá contaminado el conducto.

Relacionadas con hemorragia pulpar	No relacionadas con hemorragia pulpar	Relacionadas con iatrogenia	
Trauma con hemorragia pulpar Contusión o subluxación con obliteración del conducto radicular Fuerzas ortodóncicas excesivas	Degeneración pulpar Necrosis pulpar	Relacionadas con la Endodoncia y la Operatoria Dental	Relacionadas con la Prótesis Fija
		Apertura deficiente de la cámara pulpar Empleo de soluciones colorantes para localizar los conductos Deficiencia en la irrigación del conducto y cámara. Empleo de selladores que contengan yodo o eugenol. Deficiente sellado apical y / o coronario.	Empleo de aleaciones no nobles para el colado de elementos para anclaje intra radicular

Cuadro 3.1. Clasificación etiológica de las alteraciones de color post eruptivas.

3.1.1. Alteraciones post eruptivas del color, relacionadas con hemorragia pulpar

CROLL Y COL (1987) sostienen que en algunos traumatismos se produce una hemorragia pulpar, lo que desencadena hemólisis con la liberación de hemoglobina debido a que queda sangre dentro de los túbulos dentinarios, Fig. 3.9. Los productos de descomposición de la hemoglobina, en presencia de sulfato de hidrógeno y ácido sulfúrico producido por las bacterias, originan sulfato de hierro, que es el agente etiológico en este

tipo de alteraciones de color. Debe tenerse en cuenta que aún cuando durante la pulpectomía también se produce hemorragia, es factible prevenir la penetración de sangre en los túbulos dentinarios, mediante frecuentes irrigaciones con solución de hipoclorito de sodio, Fig. 3.10 Sección 3.1.3.

En algunos traumatismos se produce hemorragia pulpar, lo que desencadena la hemólisis con la liberación de hemoglobina debido a la sangre que queda dentro de los túbulos dentinarios (CROLL Y COL, 1987).



FIGURA 3.9. Hematomas periféricos a la articulación húmero-antebraquial 24 horas posteriores a un trauma. Nótese la hemólisis con liberación de hemoglobina en la piel.

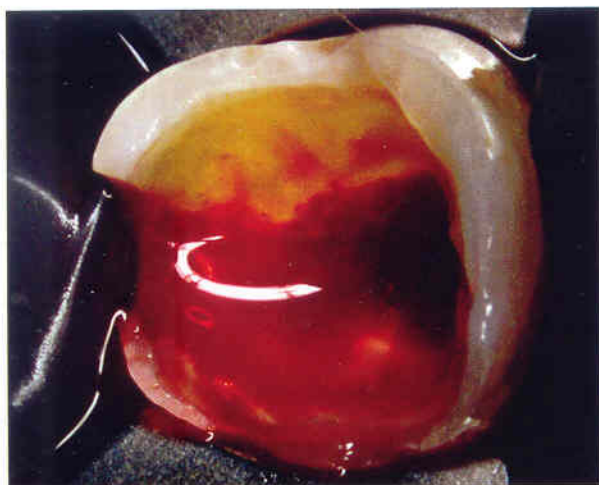


FIGURA 3.10. Hemorragia producida durante una pulpectomía.

Una contusión, una subluxación e incluso fuerzas ortodóncicas excesivas pueden producir alteraciones a nivel periapical, que en algunos casos ocasionan una calcificación, mientras que en otros se daña el paquete vasculonervioso y por ende se genera una hemorragia en el interior de la pieza dentaria.

3.1.2. Alteraciones post eruptivas del color, no relacionadas con hemorragia pulpar

La degeneración pulpar y la necrosis pulpar sin hemorragia, acarrear la aparición de tejido necrótico, el que contiene diversos productos de la proteólisis enzimática, y, produce alteraciones de color debido a la descomposición en elementos químicos como el hierro, que se depositan en forma local (BARATIERI & MAIA, 2004), **Fig. 3.11.**



FIGURA 3.11. Alteraciones de color no relacionadas con hemorragia pulpar, en ambos incisivos centrales superiores.

3.1.3. Alteraciones posteruptivas del color relacionadas con iatrogenia

Iatrogenia deriva del griego: Yatro = médico y Genes = origen.

KOHEN Y COL (2002) dividen las alteraciones de color relacionadas con maniobras iatrogénicas en dos grandes grupos: las que tienen relación con la Endodoncia y la Operatoria Dental y aquellas relacionadas con la Prótesis Fija, **Cuadro 3.1.**

3.1.3.1. Maniobras iatrogénicas relacionadas con la Endodoncia y la Operatoria Dental

Dentro de este grupo se encuentran:

a) *Apertura cameral incorrecta*, lo cual

permitirá la permanencia de tejido pulpar (con la consecuente aparición de tejido necrótico) en los ángulos retentivos de la cámara pulpar, **Figs. 3.12 y 3.13.** Si la apertura endodóncica se realiza por el cingulo de los dientes antero superiores,

cuando llegue el momento de colocar un poste, éste no podrá ser introducido por el sitio de la apertura. Por el contrario, deberá realizarse un desgaste hacia incisal, buscando que el eje de inserción para el poste sea el mismo que el eje axial de la pieza dentaria, **Fig. 3.14.** Por eso es importante resaltar que para el sector anterior, es preferible realizar la apertura por el borde incisal o lo más cerca posible del mismo, **Fig. 3.15.** De esta manera, se conseguirá tener visión directa de los ángulos retentivos de la cámara pulpar y de los tercios incisal y medio.

La limpieza de la dentina hasta obtener una buena exposición de los túbulos dentinarios, constituye un paso clave para realizar el blanqueamiento, ya que mejora la penetración de los agentes oxidantes en el interior de la dentina.

b) Empleo de soluciones colorantes. Algunos odontólogos sugieren la utilización de alcohol yodado para localizar conductos calcificados.

c) Deficiencia en la irrigación del conducto y cámara. La irrigación deficiente durante una pulpectomía permite la permanencia de tejido pulpar tanto en la porción coronaria como radicular de las piezas dentarias. Existen agujas extrafinas que permiten una apropiada irrigación de los tres tercios del conducto radicular, Fig. 3.16.

d) Empleo de selladores que contienen yodo o eugenol. Se considera que este tipo de selladores, con el pasar del tiempo, suelen virar el color dentario hacia el marrón oscuro, castaño o negro y que los basados en yodoforno, producen alteraciones de color marrón oscuro (PÉCORA Y COL 1996).

e) Deficiente sellado apical y/o coronario. PÉCORA Y COL (1996) también sostiene que los materiales de obturación en el tercio coronario potencialmente pigmentarios, como los cementos a base de óxido de zinc eugenol, cuando se los coloca subyacente de restauraciones permanentes en dientes despulpados, pueden producir alteraciones de color con el pasar del tiempo, Fig. 3.17.

3.1.3.2. Maniobras iatrogénicas relacionadas con la Prótesis

El empleo de aleaciones no nobles para el colado de elementos para anclaje radicular ocasiona severas alteraciones de color en esmalte y dentina, Figs. 3.18 y 3.19, más allá de las incomodidades en el paciente que podrían producir las corrientes galvánicas y electroforesis, en caso de estar presente otros metales en la boca, Figs. 3.20 y 3.21.

Uno de los factores que incide directamente en el resultado final del blanqueamiento interno es el diámetro de los túbulos dentinarios, situación que se podría determinar conociendo la edad en que fue realizada la pulpectomía o se produjo el daño pulpar. Cuanto mayor sea el diámetro de los túbulos mejor será el resultado a esperar. Por ello, la limpieza de la dentina hasta obtener una buena exposición de los túbulos dentinarios será un paso clave, ya que a diferencia del diente vital no existen riesgos de iatrogenia pulpar, sino que por el contrario se mejora la penetración de los agentes oxidantes en el interior de la dentina, Figs. 3.22 y 3.23.

Es importante también determinar que las piezas dentarias carezcan de grietas o fracturas que impliquen riesgos innecesarios, así también que observen una correcta relación de las piezas con su antagonista y piezas vecinas, en ausencia de hábitos parafuncionales, para prevenir que los tratamientos restauradores que se realicen posteriormente comprometan dichas piezas en el corto plazo, Figs. 3.24 y 3.25.

3.2. PLAN DE TRATAMIENTO

Una vez obtenido el diagnóstico, el profesional debería diferenciar los casos en que el blanqueamiento interno esté indicado de aquellos en los que se encuentre contraindicado. Resulta conveniente incorporar el blanqueamiento a un plan de tratamiento integral, es decir planear con antelación los pasos restauradores siguientes al blanqueamiento, ya que el principal objetivo del blanqueamiento interno suele ser: conservar la integridad coronaria sin llegar a recurrir a restauraciones indirectas o prótesis fija, valiéndose tan sólo de restauraciones adhesivas directas.



FIGURA 3.12. Durante la preparación dentaria para realizar una restauración en un diente anterior, suele tenerse en cuenta la posición del cuerno pulpar para evitar una exposición pulpar accidental. No obstante, al momento de realizar la apertura cameral frecuentemente se ignoran dichos cuernos pulpares.

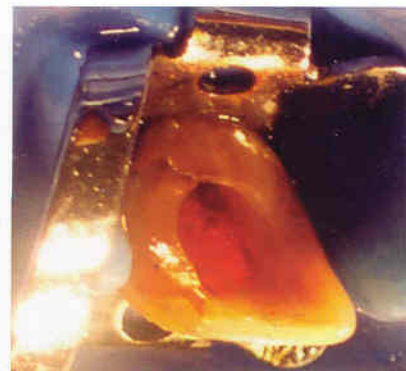


FIGURA 3.13. Incisivo central superior, que está recibiendo un retratamiento de conducto radicular, mostrando una correcta apertura. Nótese que la apertura original permitió la permanencia de tejido pulpar en el ángulo mesio incisal de la cámara pulpar.

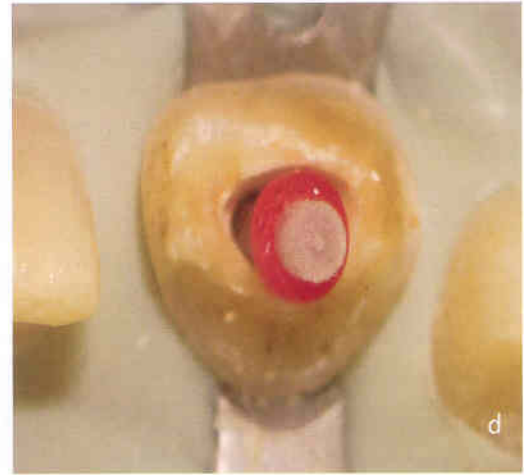
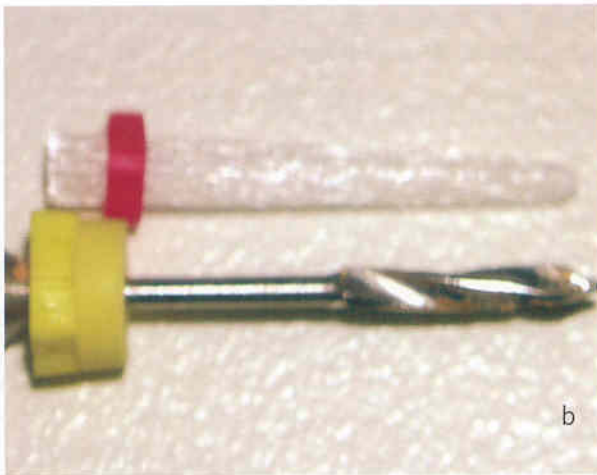
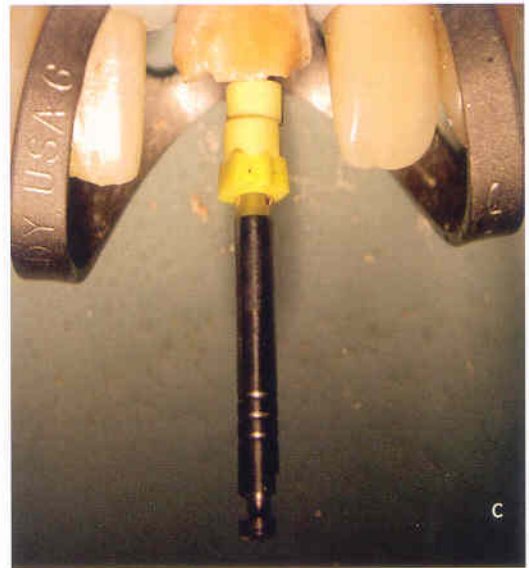


FIGURA 3.14. (a) Apertura correcta en un incisivo central que presentaba una restauración del borde incisal, la cual fue retirada totalmente. (b) Fresa para preparar el conducto del tamaño y conicidad correspondiente al poste de fibra. (c) Fresa con 3 topes colocados en la longitud de trabajo. (d) poste colocado antes del cementado.

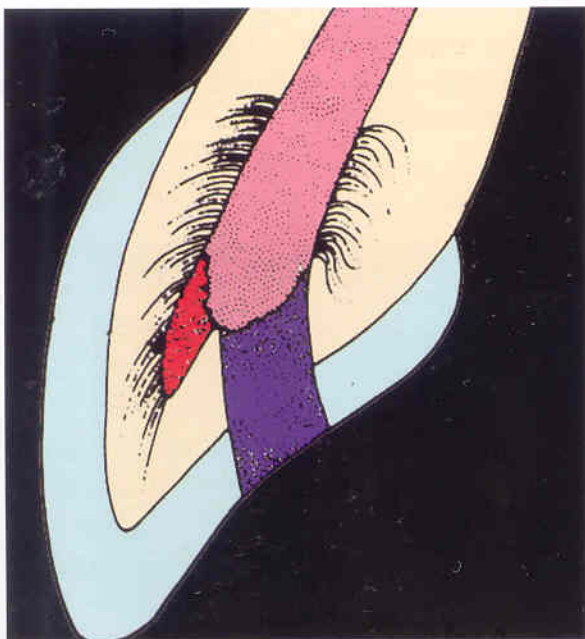


FIGURA 3.15. Esquema de apertura incorrecta. Nótese que solamente abordando por incisal, o lo más cerca posible de incisal, se pueden retirar los restos pulpares retenidos en los ángulos internos de la cámara pulpar.



FIGURA 3.16. Aguja Navitip con tope en jeringa para lavajes, ambas de la firma Ultradent (Ultradent Products Inc, South Jordan, EE.UU.).



FIGURA 3.17. Pigmentación ocasionada en 24, disto oclusal, por base de óxido de zinc eugenol subyacente a una amalgama. La restauración presenta filtración marginal.

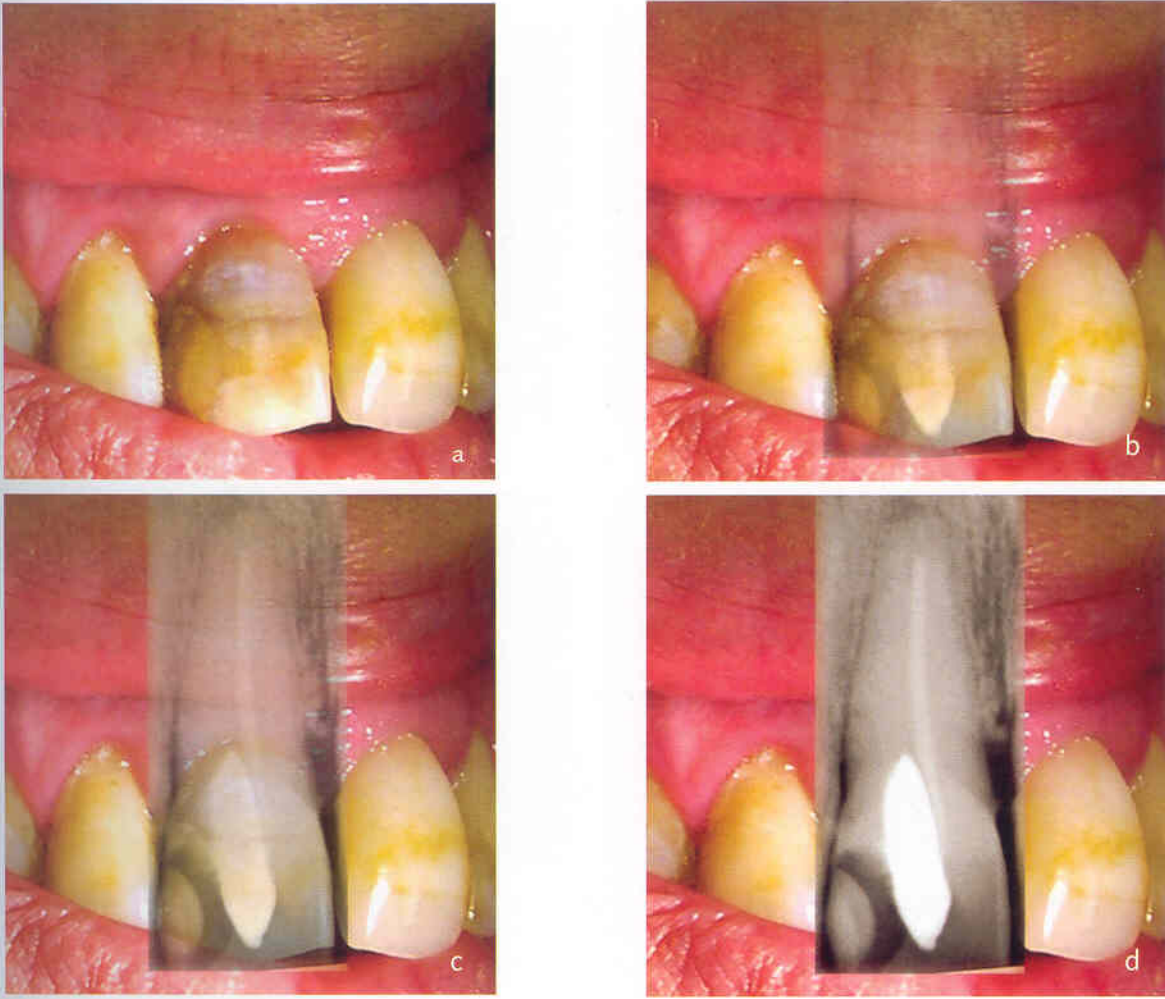


FIGURA 3.18. (a), (b), (c) y (d) Pieza para anclaje radicular elaborada en aleación no noble.



FIGURA 3.19. Imagen radiográfica de la pieza de la Figura 3.18.



FIGURA 3.20. Vista de la dentina contaminada con iones metálicos, provenientes de la corrosión de un elemento de anclaje radicular confeccionado en aleación no noble. La remoción mecánica de la dentina pigmentada permitirá obtener un resultado estético satisfactorio.



FIGURA 3.21. Premolar superior con fractura longitudinal a bisel externo. Las flechas indican dos zonas de intensa pigmentación debido a la corrosión del poste muñón. Nótese la coloración del tercio coronario.

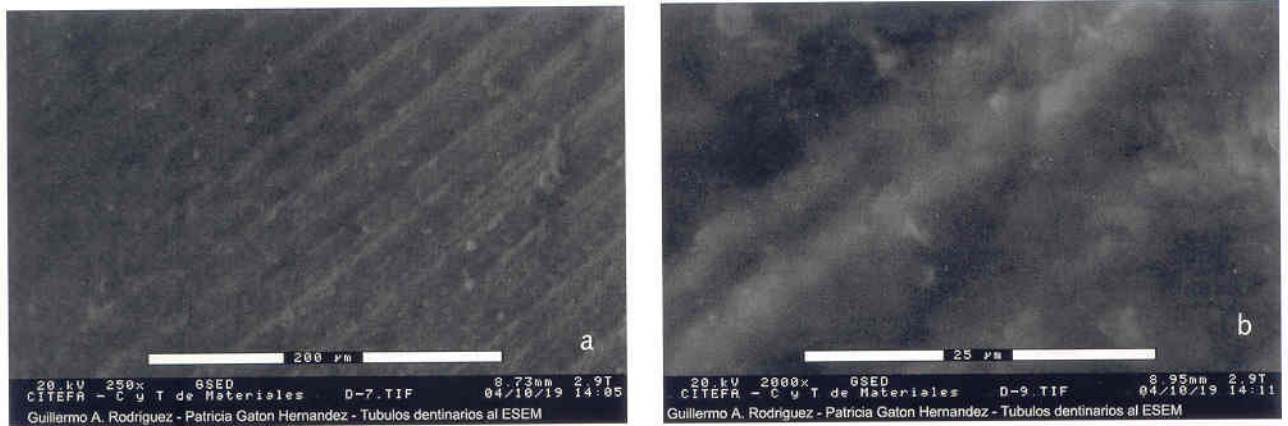


FIGURA 3.22. (a) Túbulos dentinarios no tratados. Vista a 250X. (b) imagen anterior ampliada a 2000X.

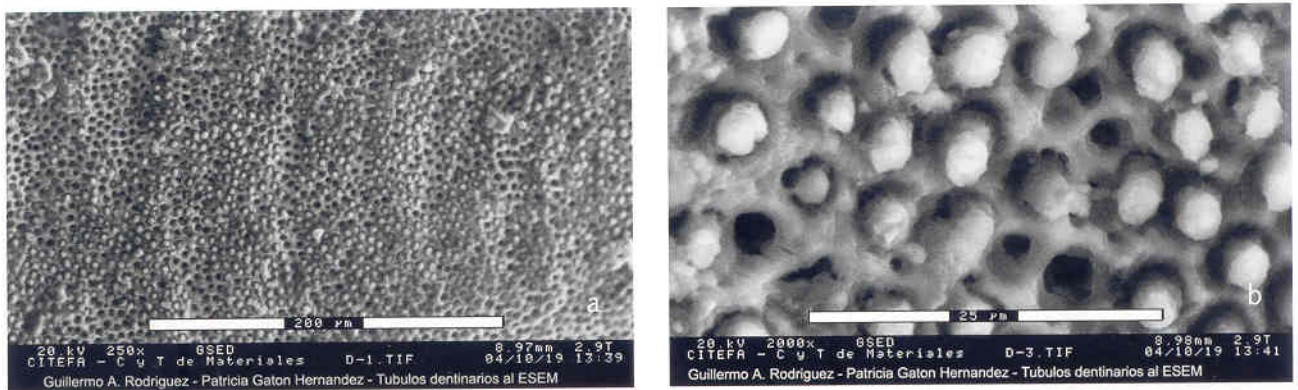


FIGURA 3.23. Túbulos dentinarios próximos a la cámara pulpar. La dentina fue tratada con ácido fosfórico coloreado en gel durante 10 segundos y lavada con abundante agua durante 20 segundos. Nótese la presencia de las prolongaciones de los odontoblastos, el diámetro y la abundante cantidad de túbulos. (a) 250X. (b) 2000X.

3.2.1. Indicaciones

El blanqueamiento interno está indicado en casos de pigmentaciones post eruptivas relacionadas con hemorragia pulpar, tales como: el trauma con hemorragia pulpar; la contusión o subluxación sin obliteración del conducto radicular; y la hemorragia pulpar (sin llegar a la reabsorción) producida por el empleo de fuerzas ortodóncicas excesivas, siempre que el pronóstico de la pieza dentaria no sea dudoso. También está indicado en caso de pigmentaciones post eruptivas no relacionadas con hemorragia pulpar, tales como la degeneración pulpar y la necrosis pulpar. Finalmente, el blanqueamiento interno también puede hacerse en piezas dentarias con alteraciones de color, en las que se hubiese rehecho el tratamiento de conductos radiculares, a causa de aperturas camerales deficientes o a sellados defectuosos, sean estos apicales o coronarios.

3.2.2. Contraindicaciones

No se considera adecuado realizar un blanqueamiento interno cuando una pieza dental presenta lesiones de caries o pigmentaciones exógenas del esmalte. Las piezas dentarias que poseen restauraciones defectuosas, pigmentaciones metálicas o dentina sin soporte tampoco son aptas para recibir un blanqueamiento interno.

Finalmente, se considera contraindicado el blanqueamiento interno en piezas dentarias que muestren un tratamiento endodóncico deficiente, Figs. 3.26 y 3.27.

3.2.3. Técnicas de blanqueamiento interno

Sobre la base de un diagnóstico certero, el profesional seleccionará la técnica de blanqueamiento interno que aplicará. Si se pretende un procedimiento fácil para el paciente, lento y tradicional, puede optarse por la técnica intracameral mediata. Otra opción, ligeramente más compleja para el paciente, es la de la técnica intracameral ambulatoria con cubeta. Cabe señalar que los procedimientos que realiza íntegramente el profesional en el consultorio son más rápidos y pueden requerir o no el empleo de una luz de alta potencia.

Las técnicas más habituales de blanqueamiento interno se resumen en el cuadro 3.3.

3.2.4. Secuencia a seguir para la realización de las distintas técnicas

Existen procedimientos que son comunes a las técnicas de blanqueamiento interno, sea ambulatorio

o realizado en el gabinete dental. (HOSOYA, 2000; TEIXEIRA Y COL, 2000; BIZHAN Y COL, 2003; CARRASCO Y COL, 2004; DE OLIVEIRA Y COL, 2003; STABHOLZ Y COL, 2003).

Una vez seleccionada la técnica de blanqueamiento interno a aplicar, se mide la profundidad del sulcus gingival en las cuatro caras del diente a tratar, pero tomando como referencia el borde incisal; ya que una vez abierta la cámara pulpar, la referencia del borde incisal permitirá relacionar la ubicación del epitelio de unión con la obturación del conducto, **Figs. 3.28 a 3.31**.

La sonda periodontal utilizada para medir la profundidad de bolsa debe separarse del instrumental a utilizar a continuación, ya que se habrá contaminado con flora

- Pigmentaciones superficiales del esmalte.
- Lesiones de caries.
- Restauraciones decoloradas.
- Pulpectomías inadecuadas o con pronóstico dudoso.
- Reabsorciones cervicales externas actuales o tratadas.
- Pigmentaciones metálicas.
- Estructura dentaria sin soporte dentinario.

Cuadro 3.2. Contraindicaciones del blanqueamiento interno.

Tratamiento ambulatorio		Tratamiento en el gabinete dental	
Técnica intracameral mediata (Walking bleaching)	Técnica intracameral ambulatoria con cubeta	Técnica intracameral inmediata o en el sillón	
		Con requerimiento de luz de alta potencia	Sin requerimiento de luz de alta potencia

Cuadro 3.3. Técnicas de blanqueamiento interno.



FIGURA 3.24. Diente 21 con grietas y fracturas que implicarían un riesgo importante si se optase por una técnica de blanqueamiento, ya que podría producirse la penetración de los peróxidos en dichas grietas, generando riesgos de reabsorciones internas o externas.



FIGURA 3.25. Relación desfavorable entre el 11 y sus antagonistas.



FIGURA 3.26. Imagen radiográfica de la pieza 21 con una obturación que sobrepasa el límite apical y con imagen radiolúcida apical.



FIGURA 3.27. Imagen radiográfica de la pieza 12 con falta de densidad de la obturación, imagen radiolúcida apical y falta de sellado cervical.

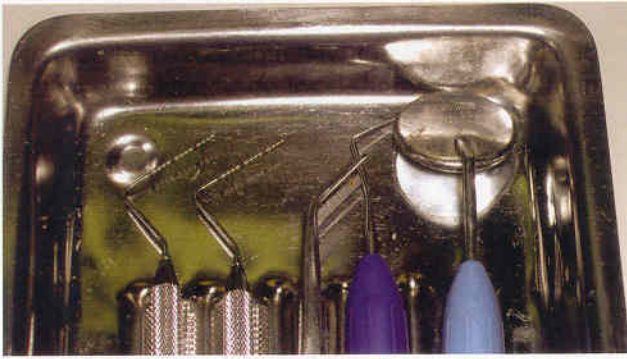


FIGURA 3.28. Bandeja de inspección con dos sondas periodontales.



FIGURA 3.29. Medición de la profundidad al sondaje en mesial.



FIGURA 3.30. Medición de la profundidad al sondaje en distal.



FIGURA 3.31. Medición de la profundidad al sondaje en vestibular.



FIGURA 3.32. Sonda periodontal con placa.

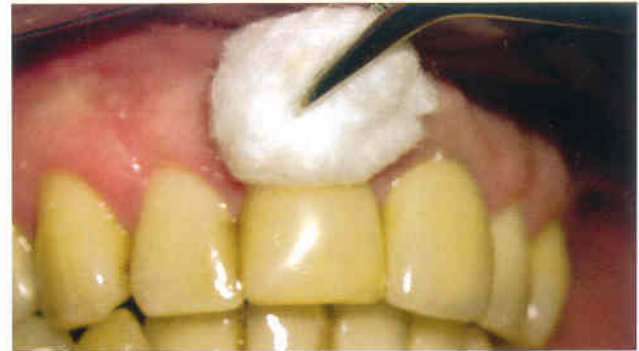


FIGURA 3.33. Protección de los tejidos blandos con vaselina.



FIGURA 3.34. Colocación del aislamiento absoluto.



FIGURA 3.35. Fijación con una ligadura y un clamp cervical.

del sulcus gingival y no sería prudente poner en contacto microorganismos periodontales con la obturación endodóncica, **Fig. 3.32**.

Se protegen los tejidos blandos con resina, vaselina u otro protector *ad hoc*, **Fig. 3.33**.

Se efectúa el aislamiento absoluto del campo operatorio, prestando particular atención a la ligadura de la pieza dentaria a blanquear, **Figs. 3.34 y 3.35**.

Se elimina el material de restauración de la cámara pulpar y en ese momento se vuelve a evaluar el sellado coronario de la obturación endodóncica, **Fig. 3.36**.

Si llegara a detectarse lesión de caries secundaria o filtración marginal, quedará a criterio del profesional elegir una de las dos conductas a seguir: eliminación del tejido cariado y posterior limpieza de los tejidos dentarios o eliminación del tejido cariado y retratamiento endodóncico, **Figs. 3.37 a 3.39**.

Se aborda la cámara pulpar, se realiza un lavaje con solución de hipoclorito de sodio, **Figs. 3.40 y 3.41**.

Se coloca una sonda periodontal estéril sobre la obturación del conducto y se mide la distancia al borde incisal, **Fig. 3.42**.

De esta manera, se calcula que desde el epitelio de unión deben desobturarse 2 a 3 milímetros a expensas de la obturación endodóncica, de modo tal que el límite incisal del sellado que quede sobre la obturación, esté al mismo nivel que el epitelio de unión, **Fig. 3.43**.

Una vez desobturado el conducto según lo antedicho, se realiza un nuevo lavaje con solución de hipoclorito de sodio y se realiza la técnica de sellado doble siguiendo la inserción epitelial externa. Para el doble sellado se indica, en primer lugar, la colocación de hidróxido de calcio fraguable sobre la gutapercha. De esta manera, se podrá sentir una sensación de caída al vacío en el momento de desobturar para la restauración definitiva. El hidróxido de calcio fraguable por su pH alcalino asegura también un efecto *buffer* (tampón) ante una posible penetración de peróxido de hidrógeno a través de la parte coronaria del doble sellado. Sobre el hidróxido de calcio puede colocarse ya sea un cemento adhesivo, como el cemento de ionómero vítreo, o cementos no adhesivos como fosfato de zinc ú óxido de zinc eugenol reforzado. El cemento de ionómero vítreo tiene la gran ventaja de estar dotado de adhesividad, aunque su condensación es muy difícil. El cemento de fosfato de zinc no tiene adhesividad específica, pero una vez que pierde el brillo es muy fácil de condensar con un condensador manual o digital (*finger pluger*).

Ambos tipo de cemento aseguran un adecuado sellado cuando son adecuadamente manipulados y llevados en su consistencia apropiada al sitio indicado, **Figs. 3.44 a 3.55**.

Finalmente, se graba la dentina con gel coloreado de ácido fosfórico al 37 % durante 30 segundos, **Fig. 3.51**.

Se lava con abundante "spray" y se seca con un chorro de aire, **cuadro 3.4**.

3.2.5. Tratamiento ambulatorio

Se realiza en dos tiempos: cuando el paciente está presente en el consultorio y luego de que se retira.

3.2.5.1. Técnica intracameral mediata o "walking-bleaching"

a) Preparar el agente blanqueador según las indicaciones del fabricante y colocarlo dentro de la cámara pulpar. Si bien se sugiere mezclar el perborato de sodio con peróxido de carbamida al 10 % (VACHON Y COL, 1998) los autores

Una vez seleccionada la técnica de blanqueamiento interno a aplicar, se mide la profundidad de bolsa en todas las caras del diente a tratar, pero tomando como referencia el borde incisal, ya que una vez abierta la cámara pulpar, la referencia del borde incisal permitirá relacionar la ubicación del epitelio de unión con la obturación del conducto.

de este capítulo concuerdan con ROTSTEIN Y COL (1991b) respecto a que la mezcla de perborato de sodio se realice con agua para disminuir el riesgo de reabsorciones dentinarias externas, **Figs. 3.53 a 3.59**.

b) Sellar la cámara pulpar (óxido de zinc eugenol reforzado, fosfato de zinc, ionómero vítreo, etc.).

c) Repetir el tratamiento las veces que sea necesario.

d) Eliminar el agente blanqueador y diferir una semana la colocación de la restauración definitiva.

SWIFT (1997) sostiene que la causa primaria de los bajos valores de adhesión posteriores al blanqueamiento, se deben principalmente a la presencia de oxígeno residual, el que interfiere con la polimerización de los sistemas adhesivos y biomateriales restauradores. Por lo tanto, la restauración final debe estar precedida indefectiblemente de algún mecanismo de eliminación del oxígeno residual.



FIGURA 3.36. Vista del sellado coronario de la obturación del conducto radicular.



FIGURA 3.37. Tejido cariado en la pared gingival de la caja distal. La lesión llega hasta la obturación del conducto distal.



FIGURA 3.38. Resección del tejido cariado desde el centro a la periferia, se observa que la obturación del conducto presenta clínicamente un sellado aceptable.

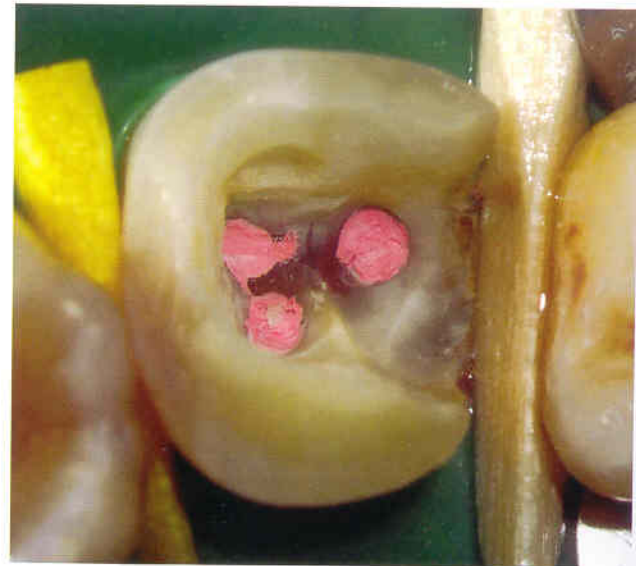


FIGURA 3.39. Vista de acercamiento donde se observa la persistencia de tejido cariado en la pared gingival. Luego de la extirpación total de los tejidos cariados el profesional debe optar por el retratamiento endodóncico o por seguir adelante.



FIGURA 3.40. Preparación de la jeringa para un lavaje con hipoclorito de sodio.

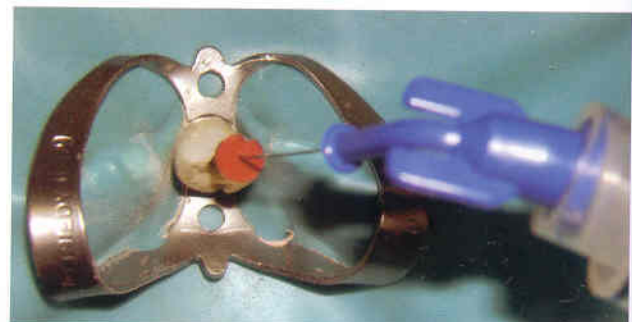


FIGURA 3.41. Lavaje con hipoclorito de sodio.

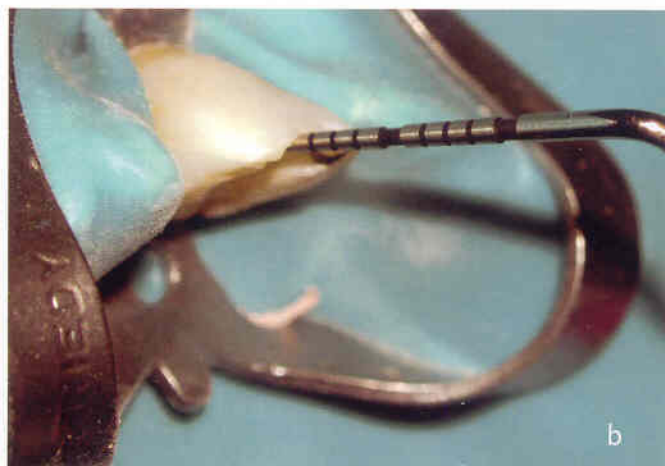
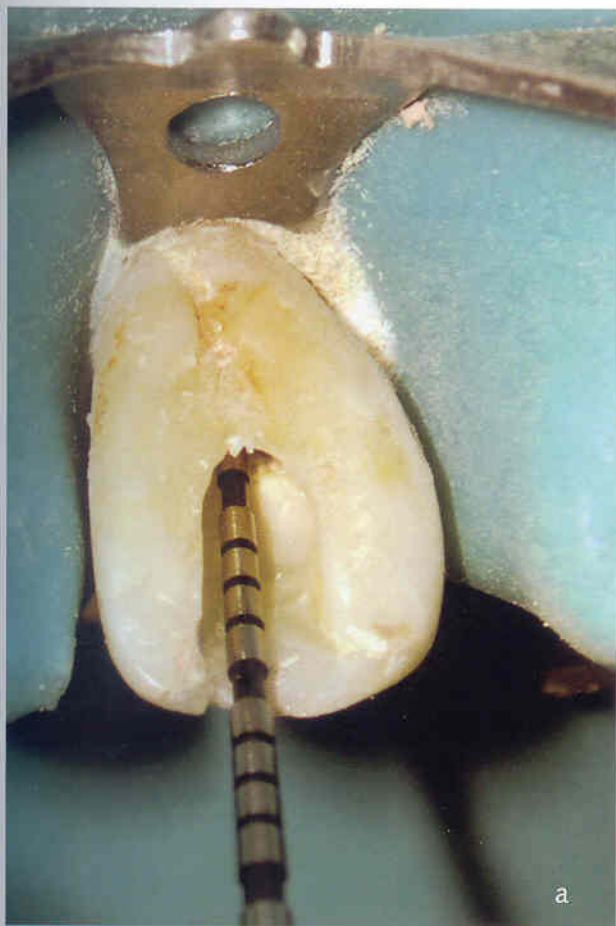


FIGURA 3.42. Medición desde la obturación del conducto hasta el borde incisal. (a) Vista palatina. (b) Vista proximal. En este caso, es de 10 mm. Si el epitelio de unión está a 13 mm del borde incisal, significa que para que el límite coronario de la obturación endodóncica esté al mismo nivel que el epitelio de unión, deben desgastarse 3 mm.



FIGURA 3.43. Se debe crear espacio para el doble sellado a expensas de la obturación endodóncica. En este caso, se desobtura 2 mm para que el límite coronario de la obturación, con el doble sellado, quede al mismo nivel que el epitelio de unión.

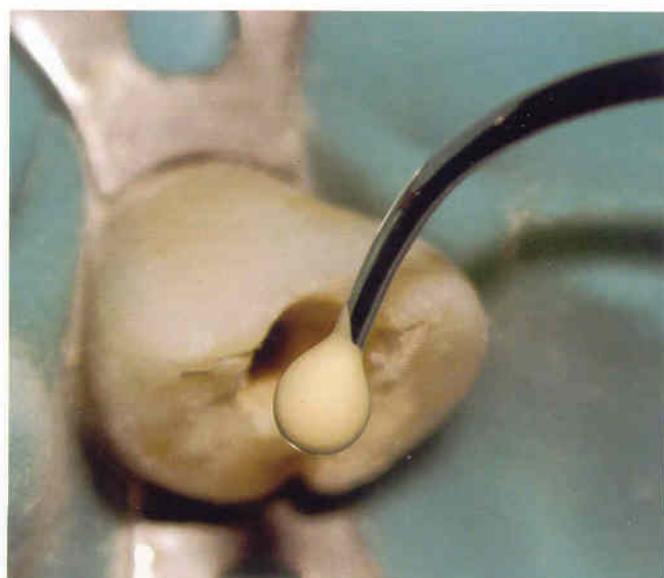


FIGURA 3.44. Colocación de hidróxido de calcio fraguable sobre la obturación de gutapercha.



FIGURA 3.45. Cemento de fosfato de zinc (Harvard) dispensado sobre una loseta de vidrio gruesa.



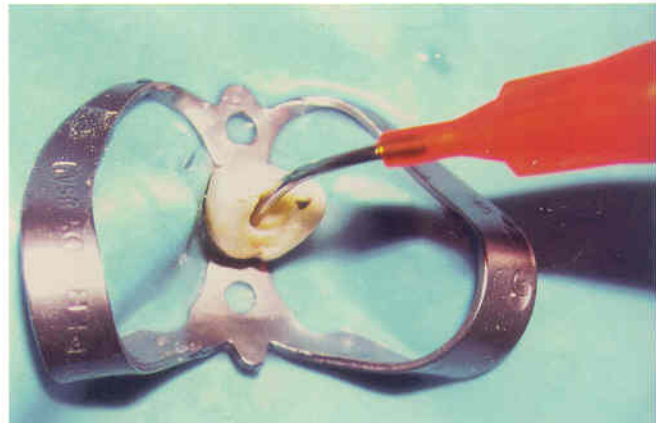
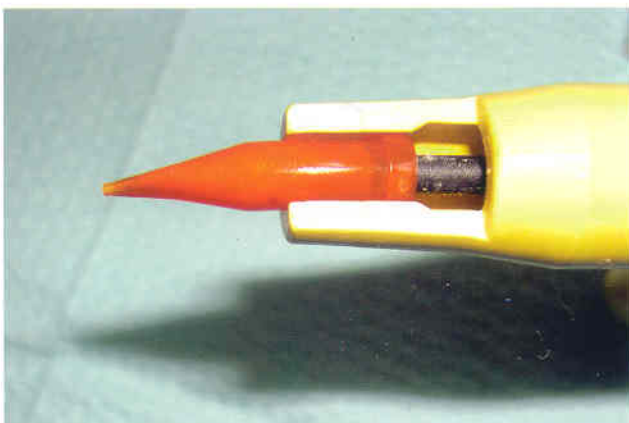
FIGURA 3.46. Consistencia apropiada del cemento de fosfato de zinc para llevarse a la preparación, con el fin de ser condensado.



FIGURA 3.47. Cemento de ionómero de vidrio dispensado sobre un bloque de papel encerado. En este caso, Ketac Molar (3M ESPE).



FIGURA 3.48. Consistencia apropiada del cemento de ionómero vítreo para acarrearlo a la preparación.



FIGURAS 3.49 y 3.50. Para disminuir la posibilidad de atrapar burbujas y para facilitar la inserción del cemento de ionómero vítreo, resulta conveniente valerse de una cápsula desechable cónica. El uso de la cápsula requiere necesariamente de un aplicador en forma de pistola tipo Centrix.



FIGURA 3.51. Aplicación de gel coloreado de ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos.

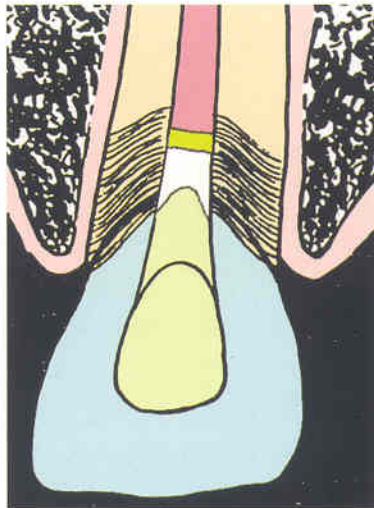


FIGURA 3.52. Obturación de hidróxido de calcio (en amarillo) y sobre ésta 2 mm de cemento de ionómero vítreo (en blanco). Nótese que el límite incisal de dicha obturación se corresponde al epitelio de unión.



FIGURA 3.53. El profesional puede solicitar en una droguería que le preparen cristales de perborato de sodio, mediante la siguiente especificación: dos gramos de perborato de sodio envasado en un frasco de vidrio transparente con un tapón de goma sellado con un capuchón de aluminio. Así se asegurará que los cristales no se hidraten; ya que si esto sucediera, la capacidad de generar peróxido de hidrógeno disminuirá considerablemente.



FIGURA 3.54. No se recomienda la compra de perborato de sodio en grandes cantidades, ya que una vez abierto el envase, los cristales captan agua de la humedad ambiental y se hidratan a corto plazo. Macroscópicamente es difícil diferenciar cristales hidratados de los deshidratados, por ello se sugiere siempre el empleo de pequeños recipientes como los de la Fig. 3.53.



FIGURA 3.55. Luego de mezclar, en un vaso Dappen, agua destilada con cristales de perborato de sodio, seguido de peróxido de carbamida al 10%, se obtiene una pasta con la consistencia apropiada para ser llevada a la cámara pulpar.

Protocolo para efectuar el blanqueamiento

- Evaluar el sellado de la restauración coronaria.
- Evaluar el adecuado sellado endodóncico, tanto en longitud, como en amplitud a través de exámenes clínicos y radiográficos.
- Determinar la ausencia de signos de inflamación de los tejidos periapicales.
- Tomar profundidad del sulcus gingival en MDV y L tomando como referencia el borde incisal.
- Separar la sonda periodontal utilizada, para que no se confunda con la sonda periodontal a utilizar dentro del conducto radicular.
- Colocar vaselina, bicarbonato de sodio, resina u otro protector de tejidos blandos.
- Aislar, ligar la pieza dentaria a blanquear.
- Eliminar restauraciones de la cámara pulpar y caries.
- Realizar la apertura hasta la cámara pulpar.
- Lavaje con hipoclorito de sodio.
- Limpiar la cámara pulpar, desobturar lo necesario hacia apical del límite amelocementario de acuerdo a la referencia obtenida con la sonda periodontal.
- Lavaje final con hipoclorito de sodio. En caso de residuos de pastas endodóncicas a base de eugenol o en presencia de yodoformo, utilizar lavajes alternativos de solución batóna detergente, xilol o acetona y nuevamente hipoclorito de sodio con agua destilada.
- Sellar (ionómero vítreo, cemento de fosfato de zinc, etc.) siguiendo la inserción epitelial externa.
- Grabar la dentina con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos. Lavar y secar.
- Colocación del agente blanqueador, ya sea oxidante a base de perborato de sodio, de peróxido de hidrógeno o de carbamida. Posible alternativa de activación de éstos con un agente lumínico de alta intensidad (luz de lámpara halógena, LED, láser, plasma, etc.).
- Lavaje final y alcalinización con hidróxido de calcio durante por lo menos 7 días.
- Restauración adhesiva definitiva.
- Controles radiográficos inmediatos y mediatos.

Cuadro 3.4. Pasos comunes a todas las técnicas de blanqueamiento.

Para eliminar el peróxido de hidrógeno residual, proveniente del perborato de sodio ROTSTEIN (1993) sugiere la utilización de catalasa. Dicha sustancia es una enzima esencial para el adecuado funcionamiento de los mecanismos de defensa del organismo. Actúa promoviendo las reacciones involucradas en la descomposición del peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno. Se la considera una enzima antioxidante primaria que protege contra radicales tóxicos de oxígeno producido durante el metabolismo normal y después de los efectos oxidantes. La catalasa cambia dos moléculas de peróxido de hidrógeno en dos moléculas de agua y oxígeno.

Luego de haberse obtenido el color deseado en el diente en tratamiento, se aplica catalasa en la cámara pulpar, dejándola actuar en forma estática durante tres minutos. Posteriormente se realizan varios lavajes con agua y con esta maniobra se da por concluido el procedimiento de blanqueamiento interno, quedando pendiente la restauración de la pieza dentaria.

En las Figs. 3.57 a 3.61 y en las Figs 3.62 y 3.63 se muestran dos casos clínicos tratados con la técnica de perborato de sodio sin aplicación de calor.

3.2.5.2. Técnica intracameral ambulatoria con cubeta

LIEBENBERG (1997), apoyándose en un manual de materiales y procedimientos de Ultradent (ULTRADENT PRODUCTS, 1996), recomienda un método modificado del blanqueamiento ambulatorio. La técnica que sugiere se basa en la aplicación de peróxido de carbamida al 10 %, dentro de la cámara pulpar, por parte del paciente.

Los autores de este capítulo concuerdan con ROTSTEIN Y COL, 1991b respecto a mezclar perborato de sodio con agua, para disminuir el riesgo de reabsorciones dentinarias externas.

El procedimiento consiste en:

- a) Confeccionar la cubeta individual termoformada a partir de un modelo parcial (preferentemente de canino a canino).
- b) Informar al paciente acerca del uso de la cubeta.
- c) Lavaje con agua de la cámara pulpar mediante una jeringa desechable de 10 ml con aguja de extremo romo.

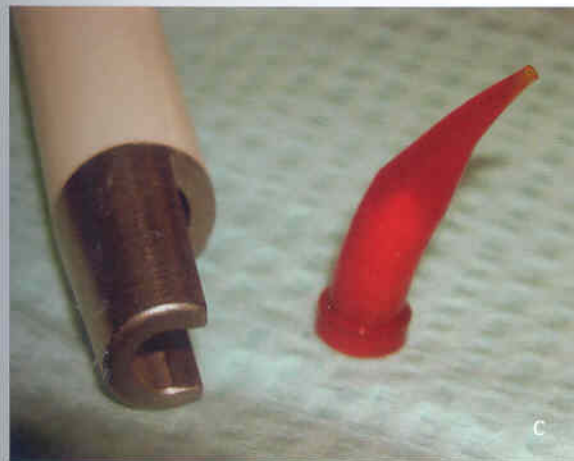
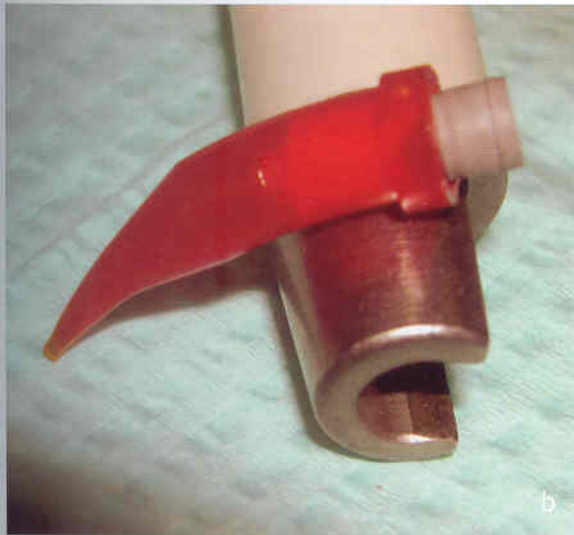


FIGURA 3.56. (a), (b), (c) y (d) Carga del perborato de sodio diluido en una cápsula desechable tipo Centrix, que facilita su inserción en la cámara pulpar.

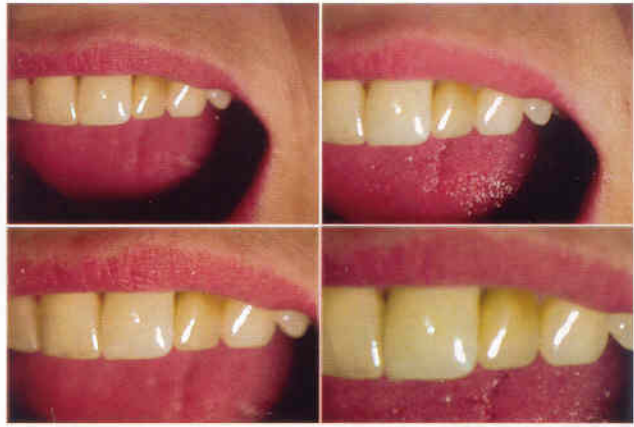


FIGURA 3.57. Preoperatorio (imágenes con diferentes tipos de fuentes de iluminación). Paciente de sexo femenino, de profesión odontóloga, quien manifiesta haber recibido una apicectomía con obturación retrógrada hace 12 años en la pieza 22, la que mostraba una alteración de color desde hace más de 20 años.



FIGURA 3.58. Radiografía preoperatoria. La paciente asume el riesgo de eventuales complicaciones futuras, ya que no se trata de un caso ideal.



FIGURA 3.59. Vista a las 72 horas de iniciado el tratamiento blanqueador con la técnica ambulatoria de aplicación de perborato de sodio mezclado con agua destilada.



FIGURA 3.62. Pieza 11 con discromia que se tratará mediante la técnica ambulatoria.



FIGURA 3.63. Postoperatorio del mismo caso luego del tratamiento blanqueador.



FIGURA 3.60. (a), (b) y (c). Vistas luego de una segunda aplicación de perborato de sodio.



FIGURA 3.61. (a) y (b). Postoperatorio a los 21 días de iniciado el tratamiento.

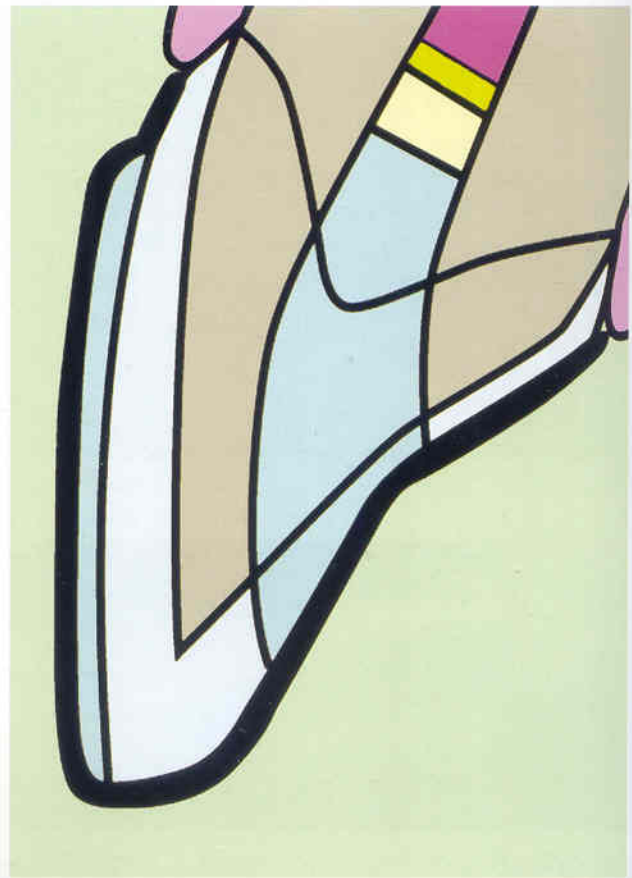


FIGURA 3.64. Esquema de un diente preparado para la técnica intracameral ambulatoria con la cubeta colocada.

d) Colocación del agente blanqueador dentro de la cámara pulpar.

e) Colocación de la cubeta, la que retiene en posición el agente blanqueador y evita que ingresen elementos extraños en la cámara pulpar. La cubeta también sirve para recordarle al paciente que el diente está en tratamiento, por lo tanto debe evitar morder o realizarse otros tratamientos, **Fig. 3.64**.

f) Utilización de la misma cambiando el gel cada 2 horas hasta conseguir el color deseado.

g) Para blanquear un diente medianamente pigmentado, se necesitan entre 5 y 8 recambios de peróxido de carbamida según la técnica previamente descrita.

h) Para dientes con pigmentaciones mas intensas se sugiere confeccionar un reservorio en la cara vestibular del diente, combinando así un blanqueamiento externo con uno interno y continuar el tratamiento durante la noche (permitiendo que durante la noche el paciente recambie el peróxido cada tres horas en vez de cada dos)

i) Limpiar, alcalinizar la cámara pulpar con hidróxido de calcio y sellar (óxido de zinc eugenol reforzado, fosfato de zinc, ionómero vítreo, etc).

j) Diferir una semana la colocación de la restauración permanente.

El mercado actual dispone de una amplia gama de productos basados en Peróxido de Carbamida al 10 y 20 % que podrían ser usadas en el blanqueamiento interno ambulatorio, **Figs. 3.65 a 3.71**. Cabe resaltar que la concentración del 10 % se encuentra aprobada por la American Dental Association (Asociación Dental Estadounidense).

3.2.6. Tratamiento en el gabinete dental

3.2.6.1. Técnica intracameral inmediata o de sillón

a) Colocar el agente blanqueador dentro de la cámara pulpar siguiendo las indicaciones del fabricante.

b) Opcional: colocar el blanqueador en la superficie externa.

c) Dejar actuar el tiempo sugerido por el fabricante.

d) Opcional: utilización de un sistema de alta energía para acelerar el proceso.

e) Repetir cuantas veces sea necesario.

f) Alcalinizar con Hidróxido de Calcio cuando menos durante siete días.

g) Limpiar y sellar la cámara pulpar (óxido de zinc eugenol reforzado, fosfato de zinc, ionómero vítreo, etc).

h) Diferir una semana la colocación de la restauración permanente.

Se presenta una secuencia de blanqueamiento con la técnica inmediata utilizando peróxido de hidrógeno, **Figs. 3.72 a 3.79**.

En la actualidad existen numerosos sistemas de emisión de luz de alta potencia que tienen como objetivo generar una mayor actividad energética sobre los agentes blanqueadores, intentando disminuir los tiempos de trabajo y, por ende, aumentando la eficiencia operativa. También muchos de estos sistemas están diseñados para brindar al odontólogo una herramienta de Marketing, incorporando el concepto de "valía", que justifica el posible incremento de honorarios profesionales por el uso de un sistema de alta tecnología, en razón de la importante inversión realizada, **Fig. 3.80**.

3.3. PRONÓSTICO

Cuando se realiza un blanqueamiento interno existe la posibilidad de que, a corto o largo plazo (1 a 7 años) se produzca una reabsorción radicular externa que abarque el área cervical e incluso zonas colindantes, pudiendo llegar a ocasionar hasta la pérdida de la corona dentaria. (MARTOS & TOMAZZONI, 2000; CARVALHO Y COL, 2002; DE OLIVEIRA Y COL, 2003; CARRASCO Y COL, 2004; LUK Y COL, 2004). La región corrientemente afectada se localiza apicalmente con respecto a la unión epitelial, que no necesariamente coincide con el área cervical del diente.

Para ocasionar la reabsorción es necesario que se produzca una alteración a nivel a de la superficie radicular, que la haga susceptible a la reabsorción frente a una injuria. La probabilidad de que se presente una reabsorción cervical externa, como consecuencia de un blanqueamiento interno, es cada vez más remota, siempre que se adopten los recaudos necesarios.

La patogenia no es aún muy clara; no obstante, se han formulado algunas hipótesis que intentan explicarla:

a) Es probable que se altere la relación orgánica/inorgánica en la composición del cemento, quedando relativamente más tejido inorgánico, que la torna menos resistente a la reabsorción, en presencia de algún tipo de injuria.



FIGURAS 3.65. Densell White CP 16 %.



FIGURAS 3.66. Viva Style (Ivoclar-Vivadent).



FIGURAS 3.67. Opalescence (Ultradent) (Gentileza de Ultradent).



FIGURAS 3.68. Opalescence 10 % (Ultradent) (Gentileza de Ultradent).



FIGURAS 3.69. White Gold (Dentsply).



FIGURAS 3.70. White Gold (Nupro).



FIGURAS 3.71. Nite White ACP (Discus).



FIGURA 3.72. Vista preoperatoria.



FIGURA 3.73. Primera aplicación intracameral y en superficie de peróxido de hidrógeno al 35 % durante 45 minutos.



FIGURA 3.75. Segunda aplicación, intracameral y en superficie, de peróxido de hidrógeno al 35 % durante 30 minutos. Para acelerar el proceso nuevamente se aplicó luz emitida por una lámpara halógena, durante 3 minutos por la cara bucal y 3 por la cara lingual.

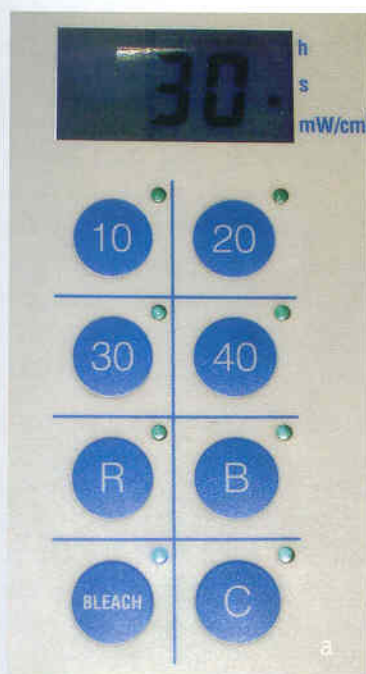


FIGURA 3.76. Vista postoperatoria luego de una hora 15 minutos de tratamiento.

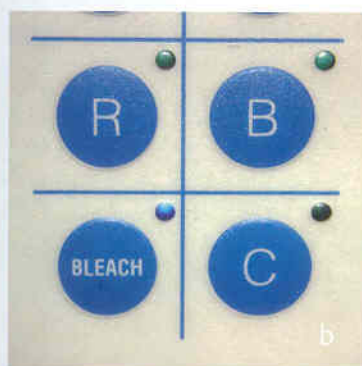


FIGURA 3.74. (a) Para acelerar el proceso se aplicó luz emitida por una lámpara halógena, con opción bleach, durante 3 minutos por la cara bucal y 3 por la cara lingual. (b) Vista aproximada del tablero de control.



FIGURA 3.77. Opalescence Xtra Boost (Ultradent), compuesto de peróxido de hidrógeno en alta concentración de auto activación al unir ambas jeringas (Gentileza de Ultradent).



FIGURA 3.78. Mezcla de ambas jeringas para activar el Opalescence Xtra Boost (Ultradent) (Gentileza de Ultradent).



FIGURA 3.79. Opalescence Endo (Ultradent), compuesto de peróxido de hidrógeno en alta concentración específicamente diseñado para el blanqueamiento interno (Gentileza de Ultradent).



FIGURAS 3.80. Sistema de láser DMC de baja potencia que combina diferentes longitudes de onda para la activación de los peróxidos blanqueadores.

b) Es probable que las bacterias que se encuentran en el sulcus gingival estimulen y sostengan, a nivel de la unión epitelial, una respuesta inflamatoria del periodonto que en un primer momento no alcance a lesionar la superficie radicular. No obstante, con el correr de los años, la presencia de algún estímulo suficientemente injurioso, podría llegar a desencadenar la reabsorción radicular externa.

c) Es probable que alguna alteración de la superficie radicular (desnaturalización de la dentina) provoque una respuesta inmune del tejido, con reacción a cuerpo extraño. De esta manera la superficie radicular se verá privada de su original capacidad de oponerse a la reabsorción, tornándose susceptible a ella.

d) Con respecto al pH de los productos blanqueadores, se cree que un pH ácido podría aumentar la permeabilidad dentinaria a nivel cervical. Esta situación podría no conllevar inconveniente alguno o ulteriormente, ante una posterior injuria (traumatismo, movimiento ortodóncico, etc.), promover el ingreso bacteriano, brindando así el punto de partida para que se produzca la

reabsorción. Esto explicaría el por qué una reabsorción podría ocurrir años después de efectuado el blanqueamiento.

Ninguna de las mencionadas situaciones podría generarse si se llegara a evitar que el peróxido de hidrógeno se difunda al ligamento periodontal, a través de los túbulos dentinarios. Tal posibilidad se ve incrementada por el hecho que en el 25% de las piezas anteriores no llegan a afrontarse el cemento con el esmalte. Dicho porcentaje se incrementa: en los pacientes tratados periodontalmente, en aquellos tratados ortodóncicamente, en los que presentan abfracciones, erosiones o abrasiones y en los dientes traumatizados, situaciones que permitirían el fácil acceso del peróxido a la superficie externa.

De lo expuesto se desprende que la mejor manera de evitar las reabsorciones cervicales externas originadas por el blanqueamiento interno, es la metódica ejecución de la técnica, especialmente en lo concerniente a lograr un adecuado sellado cervical. Tal objetivo se consigue rellenando la entrada al conducto radicular con una capa de cemento de 2 mm de espesor, cuya configuración siga la forma de la inserción cervical externa. El perborato de sodio, posiblemente por su bajo pH y su capacidad de disminuir la adherencia de macrófagos, no sería capaz de favorecer las reabsorciones cervicales asociadas al blanqueamiento interno, por consiguiente se considera altamente recomendable usarlo en este tratamiento, bien sea sólo o asociado a peróxido de hidrógeno. Diversos autores sostienen que para neutralizar el pH a nivel intracamaral, lo más indicado sería dejar una pasta de hidróxido de calcio y agua destilada durante siete días dentro de la cámara.

La utilización de calor, mediante los métodos de alta energía (arco de plasma, láser, lámpara halógena y multi LEDs) o en forma directa, tiene como objetivo acelerar la degradación del agente blanqueador peróxido en subproductos oxidantes y facilitar su difusión dentro

de la estructura dentaria (ROTSTEIN Y COL, 1991a). Esto no modifica el resultado cromático final obtenido; sin embargo, es conveniente prescindir de su uso, ya que se ha determinado que la utilización de calor actúa como coadyuvante en las reabsorciones cervicales (ROTSTEIN, 1999).

El advenimiento de la reabsorción es clínicamente asintomática; por ello, comúnmente suele detectarse a través de un examen radiográfico de rutina. La imagen radiográfica muestra una zona radiolúcida que comienza en la superficie radicular y se extiende alrededor del conducto radicular, al que usualmente no perfora; en consecuencia, es perfectamente factible advertir el conducto a través de la mencionada radiolucidez. Empero, cabe señalar que si el proceso fuese de larga data, el sector radiolúcido podría extenderse apical o coronalmente. Cuando la reabsorción alcanza a ser muy extensa el tejido de granulación puede ingresar a la corona dando un aspecto rosado y confundirse clínicamente con una reabsorción interna.

3.3.1. Tratamiento de las reabsorciones (SILVA & SYDNEY, 1999)

Dentro de las diferentes alternativas para tratar las reabsorciones, el profesional puede optar por la erupción forzada, la colocación de hidróxido de calcio dentro del conducto, la cirugía periodontal que alargue la corona clínica o por la obturación de la reabsorción.

3.1.1.1 Erupción forzada (o extrusión forzada).

Se trata de un procedimiento ortodóncico por el cual se extruye el diente, hasta dejar expuesta la zona comprometida por la reabsorción por fuera de la encía marginal libre.

3.1.1.2 Colocación de hidróxido de calcio o pasta alcalina. Este procedimiento es habitual entre los endoncistas, ya que el hidróxido de calcio en pasta, por su elevado pH y por su capacidad de inducir reparación, es de uso rutinario ante patologías pulpaes con complicación periapical.

3.1.1.3 Alargue quirúrgico de corona clínica. Es una maniobra quirúrgica invasiva, que trata de exponer la zona de la reabsorción. Debe tenerse un cuidado particular, ya que la osteotomía es inevitable en este procedimiento, y si el tratamiento llegara a fracasar, el remanente óseo para colocar un implante se verá considerablemente disminuido.

3.1.1.4 Obturación del área reabsorbida. Es un procedimiento particularmente complicado cuando se da en las caras proximales. En tal circunstancia, las obturaciones generalmente van precedidas por un alargue quirúrgico de la corona clínica.

3.3.2. La adhesión luego del blanqueamiento (TEIXEIRA Y COL, 2003; TÜRKÜN & TÜRKÜN, 2004)

Independientemente de la concentración que se utilice para realizar el blanqueamiento interno, indefectiblemente, debe retrasarse la utilización de todo sistema adhesivo, por un lapso de siete a catorce días. Resulta importante colocar hidróxido de calcio intracameral durante este período de espera, a fin de promover la alcalinización del medio. Los posibles cambios en las proteínas y minerales de la capa más superficial del esmalte, así como la presencia de oxígeno residual, podrían producir una reducción en las fuerzas de adhesión. De esta forma, se logran valores de sellado semejantes a los que suelen obtenerse en piezas que no han sido blanqueadas.

De otro lado, con dicha espera se obtiene un beneficio adicional, ya que en el momento en que realice una restauración, el color de la pieza se habrá estabilizado, pues comúnmente la rehidratación y pigmentación normal de la pieza origina un retroceso de 1 ó 2 puntos indicadores del color, con respecto al que se obtuvo al terminar el blanqueamiento.

3.3.3. Estabilidad del color (ATTIN Y COL, 2003)

El color obtenido puede variar en el tiempo, esto es posible como consecuencia de la reversibilidad (redox) de la reacción de oxidación que se produce durante el blanqueamiento. Dado que parte de los pigmentos se eliminan mecánicamente por la misma reacción, no es posible el retorno total al color inicial previo al blanqueamiento, pero si es probable una leve recidiva, que ameritará un nuevo blanqueamiento en el futuro. En un estudio acerca de la estabilidad del color a un año, en relación a la técnica del perborato de sodio mezclado con agua, se halló una regresión en el 7% de los dientes analizados (ROTSTEIN Y COL 1993). Por su parte, hace cuarenta años, BROWN (1965) encontró una recidiva del 25% con la técnica de perborato de sodio mezclado con peróxido. Los reportes actuales consultados muestran resultados similares.

La ingesta de productos pigmentarios luego del tratamiento no afecta el resultado obtenido, dado que actúan externamente. Sin embargo, si el tratamiento se hubiese realizado mediante la técnica de blanqueamiento intracameral ambulatorio, combinada con blanqueamiento externo, es conveniente una espera de siete días.

EN CONCLUSIÓN

A la luz de la creciente preocupación de la Odontología por la conservación de piezas dentarias que estructuralmente ofrecen un pronóstico aceptable, el blanqueamiento de piezas despulpadas o no vitales representa una alternativa no restauradora conservadora realmente importante, en el ámbito de restituir o mejorar el aspecto cromático de los dientes que han recibido pulpectomía.

Las técnicas que se requieren para lograr el blanqueamiento dental de dichas piezas, constituyen métodos terapéuticos seguros y predecibles de aplicar, siempre que se valoren en forma cuidadosa y exhaustiva las variables primordiales: diagnóstico, técnica seleccionada, precauciones y ventajas e inconvenientes, de cada una de las diferentes opciones de tratamiento.

REFERENCIAS

- Attin T, Manolakis A, Buchalla W, Hannig C. Influence of tea on intrinsic colour of previously bleached enamel. *J Oral Rehabil* 2003;30(5):488-94.
- Baratieri LN, Maia, E. *Clareamento Dental*. São Paulo: Santos; 2004.
- Bizhan gM, Heiden A, Blunck U, Zimmer S, Seemann R, Roulet JF. Intracoronal bleaching of discolored non-vital teeth. *Oper Dent* 2003;28(4):334-40.
- Brown G. Factors influencing successful bleaching of the discoloured root filled teeth. *Oral Surg* 1965;20:238-24.
- Carrasco LD, Pécora JD, Fröner IC. In vitro assessment of dentinal permeability after the use of ultrasonic-activated irrigants in the pulp chamber before internal dental bleaching. *Dent Traumatol* 2004;20(3):164-8.
- Carvalho, EMOF, Robazza CRC, Lage Marques, JLS. Análise espectrofotométrica e visual do clareamento dental interno utilizando laser e calor como fonte catalisadora. *Pesqui odontol bras* 2002;16(4):337-42.
- Croll TP, Pascon EA, Langeland K. Traumatically injured primary incisors: a clinical and histological study. *ASDC J Dent Child* 1987;54(6):401-22.
- De Oliveira LD, Carvalho CA, Hilgert E, Bondioli IR, de Araújo MA, Valera MC. Sealing evaluation of the cervical base in intracoronal bleaching. *Dent Traumatol* 2003;19(6):309-13.
- Dietz VH. The bleaching of discolored teeth. *Dent Clin N Amer* 1957:897-902.
- Erhardt MCG, Shinohara MS, Pimenta LA. Clareamento dental interno. *RGO (Porto Alegre)* 2003;51(1):23-29.
- Hosoya N, Cox CF, Arai T, Nakamura J. The walking bleach procedure: an in vitro study to measure microleakage of five temporary sealing agents. *J Endod* 2000;26(12):716-8.
- Kohen S, De Franceschi C, Rodríguez GA. Blanqueamiento interno. En: Kohen S, De Franceschi C, Rodríguez GA. *Estética del color dentario: blanqueamiento integral*. Buenos Aires: Sacerdoti; 2002. p.49-55.
- Liebenberg WH. Intracoronal lightening of discolored pulpless teeth: A modified walking bleach technique. *Quintessence Int* 1997;28(12):771-7.
- Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors associated with endodontic treatment failures. *J Endod* 1992;18(12):625-7.
- Luk K, Tam L, Hubert M. Effect of light energy on peroxide tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* 2004;135(2):194-201;quiz 228-9.
- Martos J, Tomazzoni AJr. Clareamento em dentes desvitalizados ativação termocatalítica friccional / Bleaching of pulpless teeth. *JBC j bras clin estet odontol* 2000;4(23):41-44.
- Pécora JD, Neto MD, Silva RG, Saquy PC, Vansan LP, Cruz Sousa Filho AM, Costa WF. *Guia de clareamento dental*. São Paulo: Santos; 1996. p.48.
- Poyser NJ, Kelleher MG, Briggs PF. Managing discoloured non-vital teeth: the inside/outside bleaching technique. *Dent Update* 2004;31(4):204-10, 213-4.
- Rotstein I, Torek Y, Lewinstein I. Effect of bleaching time and temperature on the radicular penetration of hydrogen peroxide. *Endod Dent Traumatol* 1991a; 7:196-98.
- Rotstein I, Zalkind M, Mor C, Tarabeah A, Friedman S. In vitro efficacy of sodium perborate preparations used for intracoronal bleaching of discolored nonvital teeth. *Endod Dent Traumatol* 1991b;7:177-180.
- Rotstein I, Mor C, Friedman S. Prognosis of intracoronal bleaching with Sodium Perborate preparations in vitro: 1 year study. *J Endod* 1993;19(1):10-12.
- Rotstein I. Role of catalase in elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. *J Endod* 1993; 19(11):567-569.
- Rotstein I. Blanqueamiento de dientes vitales y no vitales que presentan cambios de coloración. En: Cohen S, Burns RC. *Vías de la pulpa*. 7ma ed. Madrid: Hartcurt; 1999. 650-666.
- Silva CRC, Sydney GB, Silva Júnior JA. Reabsorção cervical após clareamento intracoronário. A opção do tracionamento. *JBC j bras clin estet odontol*;3(14):63-5,1999.

- Sriharan A. Discuss that the coronal seal is more important than the apical seal for endodontic success. *Aust Endod J* 2002;28(3):112-5.
- Stabholz A, Zeltser R, Sela M, Peretz B, Moshonov J, Ziskind D, Stabholz A. The use of lasers in dentistry: principles of operation and clinical applications. *Compend Contin Educ Dent* 2003; 24(12):935-48; quiz 949.
- Swift EJ. Restorative considerations with vital tooth bleaching. *J Am Dent Assoc* 1997;128(4):60S-64S.
- Teixeira FB, Nogueira EC, Ferraz CCR, Zaia AA. Clareamento dental interno com pasta de perborato de sódio e água destilada / Internal dental bleaching using sodium perborate/distilled water paste. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 2000;54(4):315-8.
- Teixeira EC, Hara AT, Turssi CP, Serra MC. Effect of non-vital tooth bleaching on microleakage of coronal access restorations. *J Oral Rehabil* 2003;30(11):1123-7.
- Türkün M, Türkün LS. Effect of nonvital bleaching with 10% carbamide peroxide on sealing ability of resin composite restorations. *Int Endod J* 2004;37(1):52-60.
- Ultradent Products. *Materials and procedures manual*. South Jordan (UT); 1996.
- Vachon Cy col. Internal bleaching with 10% carbamide peroxide in vitro. *Pract Proced Aesthet Dent* 1998;10:1145-48.



Capítulo

4

BLANQUEAMIENTO DE PIEZAS VITALES

*Carlos E. VÉLEZ VARGAS**

Coautora:

*Leyla DELGADO COTRINA***

**Profesor invitado en el Área de Postgrado de Odontología Restauradora y Estética, Facultad de Estomatología "Roberto Beltrán Neira", Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. Dedicación exclusiva a la práctica privada.*

***Profesora Auxiliar de la Sección Académica de Operatoria Dental y Materiales Dentales y docente del Área de Postgrado de Odontología Restauradora y Estética, Facultad de Estomatología "Roberto Beltrán Neira", Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. Magíster en Odontología Integrada, Universidad Estadual de Ponta Grossa, Brasil.*

Es motivo de gran preocupación para la población en general, tener una estética dental de acuerdo a los estándares de belleza y es también preocupación de los dentistas, satisfacer esta demanda, que se puede alcanzar gracias a los múltiples sistemas restauradores existentes, dentro de ellos el **blanqueamiento dental**.

Por lo general, los factores que atentan contra la buena apariencia dental no se presentan solos y sí interrelacionados. Estos pueden ser: forma dental inadecuada, mal posiciones, restauraciones defectuosas, gingiva carente de armonía y salud, **alteración del color**, etc., (CHICHE & PINAULT 1994; RUFENACHT, 2000; MONDELLI, 2003) **Fig. 4.1**, lo que exige, antes del blanqueamiento, hacer un diagnóstico, con el fin de determinar las causas de la falta de armonía o mala apariencia que pudiera existir.

El blanqueamiento dental es parte del tratamiento estético. La resolución de los problemas estéticos se debe hacer de una manera integral.

El **blanqueamiento dental**, puede ser determinante para conseguir una buena apariencia, o puede enfatizar, si se hace solo, otras alteraciones no tratadas, **Figs. 4.2 y 4.3**.



FIGURA 4.1. Paciente sin estética. Coloración oscura en pieza 21 debido a necrosis pulpar. Coloración oscura generalizada.



FIGURA 4.2. Blanqueamiento (simulado por computadora), el cual, de realizarse en esas condiciones, no hubiese mejorado la estética.



FIGURA 4.3. Dada la imposibilidad de conseguir armonía estética con sólo el blanqueamiento, se optó por un tratamiento restaurador integral.

De otro lado, se debe resaltar que los fabricantes de materiales y equipos para hacer blanqueamiento, recurren a campañas agresivas para ganar el mercado, ofreciendo a los profesionales, sistemas más rápidos y eficaces en apariencia, como es el uso de los peróxidos en concentraciones innecesariamente altas para uso casero y sistemas para uso en el consultorio, que no han sido probados ser seguros y eficaces, por lo que no se deberían usar indiscriminadamente (CHRISTENSEN, 1997; ADA, COUNCIL ON SCIENTIFIC AFFAIRS 1998).

El capítulo trata el blanqueamiento dental como una de las alternativas que, junto a otras, permitirán conseguir o mejorar la estética dental.

Se describen técnicas de blanqueamiento dental casero que ofrecen **eficacia y seguridad**, dándole importancia al manejo de la sensibilidad y detalla, también, técnicas para uso en el consultorio, que minimizan efectos secundarios o colaterales.

4.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL EN PIEZAS VITALES.

Al hacer un análisis histórico del blanqueamiento dental, nos encontramos con intentos hechos por los romanos, en el Siglo XIV, utilizando para su limpieza bucal orina humana, la cual era importada de Portugal, para no usar la propia. El poder blanqueador era real, ya que la orina contiene moléculas de amonio (TOUATI, 1999).

Más adelante, Macintosh en 1779, intentó el blanqueamiento con cloruro de cal; LATIMER en 1868 con ácido oxálico y CHAPPLE en 1877 con ácido clorhídrico, entre otros, citados por GREENWALL Y COL (2002). Más adelante, se usa por primera vez el peróxido de hidrógeno, denominado dióxido de hidrógeno (HARLAN, 1884).

ABBOT (1918), descubre que aplicando una luz de alta intensidad, se produce un aumento de la temperatura en el peróxido de hidrógeno, lo que da lugar a un rápido blanqueamiento dental.

Los productos mencionados eran sumamente cáusticos y de efectos poco predecibles, sin embargo se debe resaltar que desde los últimos años de la década de 1960 y hasta los primeros del siglo XXI, se usó con relativo éxito, aunque con efectos colaterales desagradables, el peróxido de hidrógeno al 35%, activado con la lámpara de luz, generadora de calor, New Image Bleaching Unit/ Union Broach (ARENS Y COL, 1972).

En las décadas de 1960 y 1970, solían prescribirse colutorios de peróxido de hidrógeno para combatir la inflamación gingival. Un ortodoncista, Klusimier, en 1968, colocó un dispositivo ortodóncico con Gly-oxide/ Marrion Merell Dow, Inc. (peróxido de carbamida al 10%), para tratar una zona gingival inflamada. Después de unos días, observó que las piezas dentarias en contacto con esta solución, tenían un color más claro. Luego, con mejores resultados, se usó un producto llamado Proxigel/Reed & Carnrick (HAYWOOD & HEYMANN, 1991).

Esos hallazgos llevaron a un grupo de estudio de Carolina del Norte, al intercambio de conocimientos relacionados al tema. Uno de sus integrantes era **Van B. Haywood, Fig. 4.4**, quien profundizó las investigaciones y un tiempo después, en 1989, publica con **Harald O. Heymann, Fig. 4.5**, en el Quintessence Internacional el artículo titulado "Nightguard vital bleaching", (HAYWOOD & HAYMANN, 1989), lo que se considera como el gran salto histórico en el blanqueamiento dental para piezas vitales.

A partir de dicha publicación se popularizó en todo el mundo el blanqueamiento dental y ya en 1991, el 71% de dentistas en Estados Unidos de Norteamérica

lo realizaba (CRA NEWSLETTER, 1991). Entonces surgió en los odontólogos, los investigadores y el público en general, una serie de interrogantes acerca de las indicaciones, las técnicas más apropiadas, el tiempo que los dientes permanecerán blancos, la eficacia y seguridad de los procedimientos, etc.

Para resolver estas interrogantes, un grupo de expertos se reunió en la Universidad de Chapell Hill, en Carolina del Norte, en septiembre de 1996 en el Simposio Internacional para el Tratamiento No-restaurador de dientes descolorados (JADA, 1997).

Los hallazgos científicos de las investigaciones recientes en esta materia, no difieren mayormente de lo concluido entonces. Los conceptos aceptados más saltantes, son:

- El blanqueamiento casero, utilizando peróxidos de baja concentración, es eficaz y seguro.
- Los productos que se expenden en las farmacias, llamados en inglés "over the counter" (OTC), no son recomendables, entre otras razones, por la posibilidad de ser usados por tiempo prolongado, más allá de la tolerancia de las estructuras dentarias.
- Un efecto colateral común, es la sensibilidad moderada, la cual se puede reducir con un buen manejo clínico (HAYWOOD, 1999a; VELEZ, 2000; GREENWALL Y COL, 2002).
- Se ha demostrado que no existen problemas pulpares a largo plazo (COHEN & CHASE, 1979).
- La resistencia adhesiva entre esmalte y dentina con las resinas, disminuye si se hace inmediatamente después del blanqueamiento (TORNECK Y COL, 1991; TITLEY Y COL, 1991).
- No se deben usar peróxidos de alta concentración con calor (ZACH & COHEN, 1965).



FIGURA 4.4. Van B. Haywood.



FIGURA 4.5. Harald O. Heymann.

4.2. COLORACIONES DENTARIAS EXTRINSECAS E INTRINSECAS

Se han propuesto diversas clasificaciones de las coloraciones dentarias, muchas de ellas poco coherentes y sin mayor sustento científico.

Gracias a investigaciones, se han comprendido los mecanismos químicos, por los cuales se llega a determinadas coloraciones y así ha sido posible hacer clasificaciones más simples (NATHOO, 1997; DAYAN Y COL, 1983; TEO, 1989). Ellas se clasifican en:

- Coloraciones extrínsecas
- Coloraciones intrínsecas

Si bien esta clasificación se ha hecho por el origen de las coloraciones, se debe tener presente que muchas veces, ciertos pigmentos extrínsecos, penetran profundamente en las estructuras dentarias y dan lugar a coloraciones intrínsecas, lo que obligará a recurrir a procedimientos complejos, como es el mismo blanqueamiento dental u otros.

4.2.1. Coloraciones extrínsecas

Se deben a sustancias que se depositan o descansan sobre los dientes, en lo que se llama película adquirida, fenómeno en el que desempeñan un papel importante las fuerzas de atracción.

Estas fuerzas de atracción química, hacen que los cromógenos (sustancias con color) y los pre-cromógenos (sustancias incoloras) se acerquen a la superficie dentaria y se adhieran a ella (WATTS & ADDY, 2001; NATHOO, 1997).

En base a esos conceptos, el investigador SALIM A. NATHOO (1997) ha propuesto la siguiente clasificación, para las coloraciones extrínsecas, **cuadro 4.1.**

Coloraciones tipo

N1.- Como ejemplo de estas coloraciones, se pueden citar a las producidas por el té, café, vino y otras bebidas o alimentos, **Fig. 4.6.**

Las sustancias responsables de causar las pigmentaciones, por lo general son los llamados taninos, que son compuestos polifenólicos. Se considera que estas sustancias interactúan con la superficie dentaria, vía un intercambio iónico, **Fig. 4.7.**

Como se ha mencionado, algunas de las coloraciones extrínsecas clasificadas en tipo **N1**, pueden convertirse en coloraciones intrínsecas, no por su origen y sí por su penetración y localización final, **Fig. 4.8 a Fig. 4.10.**

Siempre fue preocupación de los dentistas y se intentó a través del tiempo sin buenos resultados, el blanquear los dientes. Recién en 1989, después de la publicación de Van B. Haywood y Harald O. Heymann, "Nightguard Vital Bleaching" y su aplicación clínica, se obtuvieron resultados eficaces y seguros.

CLASIFICACIÓN DE COLORACIONES EXTRINSECAS- SEGÚN NATHOO (N)

N1	PIGMENTACIONES DENTARIAS DIRECTAS	Materiales de color (cromógenos) se adhieren a la superficie del diente, dando una pigmentación del mismo color que la sustancia cromógena.
N2	PIGMENTACIONES DENTARIAS DIRECTAS	Materiales de color (cromógenos) se adhieren a la superficie del diente, ocasionando una pigmentación de diferente color que la sustancia cromógena.
N3	PIGMENTACIONES DENTARIAS INDIRECTAS	Materiales incoloros (pre-cromógenos) se adhieren a la superficie del diente, ocasionando una pigmentación de color, después de sufrir una reacción química.

CUADRO 4.1



FIGURA 4.6. Coloración N1. Café y nicotina.

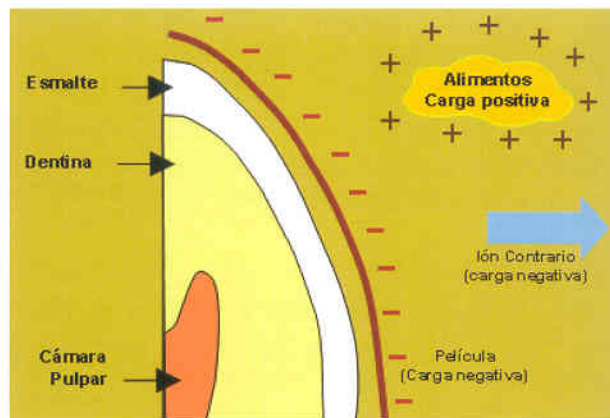


FIGURA 4.7. Intercambio iónico (Nathoo).



FIGURA 4.8. Coloración extrínseca con penetración a esmalte y dentina, de los taninos de la infusión de una hierba llamada Tara (Caesalpinia Tinctoria), que se emplea como antiinflamatorio de la mucosa oro-faríngea y principalmente en la industria del cuero.



FIGURA 4.9. A pesar de la preparación profunda, hasta dentina, para hacer carillas en los centrales, las sustancias cromógenas se hacen más ostensibles.



FIGURA 4.10. En los incisivos laterales y caninos, se consiguió mejor coloración con peróxidos de alta concentración. Se hizo remodelación dentaria del sector anterior y en los centrales se optó por carillas de porcelana opaca.

Coloraciones tipo N2.- Las coloraciones adheridas a la superficie del diente durante mucho tiempo, toman un color amarillento y se adhieren firmemente en las zonas interproximales y gingivales. Cabe mencionar que algunas sustancias, como los taninos del vino tinto, pueden también dar con el tiempo una coloración amarillenta, sobre todo en los bebedores habituales. En estos casos, la profilaxis no dará resultado y sí, el blanqueamiento.

Coloraciones tipo N3.- Las sustancias que producen este tipo de coloraciones son inicialmente incoloras y se les denomina sustancias pre-cromógenas. Una vez adheridas al diente sufren una reacción química y se vuelven cromógenas.

Ejemplo de esas sustancias es la clorhexidina que contiene furfuraldehídos, los cuales son productos intermediarios de una serie de reacciones químicas entre azúcares y ácidos amínicos, llamada reacción marrón no enzimática de Maillard (ERIKSEN Y COL, 1985).

La eliminación de estas coloraciones se hará en base a peróxidos.

4.2.2. Coloraciones Intrínsecas

Son aquellas producidas por sustancias cromógenas en el interior de las estructuras dentarias. Ellas se clasifican en: pre eruptivas y post eruptivas, cuadro 4.2.

PRE ERUPTIVAS	POST ERUPTIVAS
Amelogénesis imperfecta	Fluorosis dental
Dentinogénesis imperfecta	Tetraciclinas
Hipoplasia del esmalte	Pérdida del esmalte
Eritoblastosis fetal	Necrosis pulpar
Hiperbilirrubina eritropoyética	Edad

CUADRO 4.2. Causas de coloraciones intrínsecas.

Las coloraciones pre eruptivas, se producen en el momento de la odontogénesis, mientras que los cambios de color en la etapa post eruptiva tienen lugar en el momento de la mineralización de las piezas dentarias y afecta especialmente a las piezas permanentes.

Se debe distinguir a través del diagnóstico el origen de las coloraciones dentarias, para hacer un correcto plan de tratamiento, en relación al blanqueamiento dental.

El trastorno en general, es de color, pero muchas veces también se ve afectado el esmalte y la dentina en su forma o aspecto (BILLINGS Y COL, 2004).

Otras alteraciones comunes post eruptivas son las ocasionadas, entre otras causas, por necrosis pulpar, por materiales endodónticos dejados en la cámara pulpar y la coloración oscura propia de la edad, **Fig. 4.11**.

Si son extrínsecas, se eliminan con una simple profilaxis. En ciertos casos, ello no será posible, **Figs. 4.8 a 4.10**. Si las causas son intrínsecas, se realizará el blanqueamiento.

El diagnóstico también está orientado a determinar el **potencial de sensibilidad** que pueda existir. Por otro lado, es obligatorio tratar previamente los problemas existentes en dientes y tejidos blandos, **Fig. 4.12**.



FIGURA 4.12. Problemas que deberán ser solucionados antes del blanqueamiento.

4.3.2. Tratamiento

Existen tres técnicas o tipos de blanqueamiento: **cuadro 4.3**.

- a) **Blanqueamiento ambulatorio o casero.** Se utiliza una cubeta de acetato, en la cual se colocará algún agente blanqueador. Dicha cubeta será usada por el paciente, durante varios días.
- b) **Blanqueamiento en el consultorio.** Utiliza peróxidos de alta concentración. Se pueden usar peróxidos aplicados sobre los dientes, activados solos o con una luz, para facilitar su degradación química.



FIGURA 4.11. Coloración oscura de origen intrínseco: edad.

4.3. PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

4.3.1. Diagnóstico

Antes de hacer blanqueamiento, se debe determinar las causas que originaron el color inadecuado.



CUADRO 4.3. Técnicas de blanqueamiento.

c) Técnica mixta. Actualmente se viene utilizando con singular éxito (GARBER, 1997; KURGELYCOL, 1997; WEIBERG, 1997; BARGHI, 1998; LEONARD Jr. Y COL, 1998a; GULTZ Y COL, 1999; FIEDLER & REICHL, 2000; DELIPERI Y COL, 2004). Consiste en realizar el blanqueamiento en el consultorio con peróxidos de alta concentración, más activación con luz o sin ella, durante dos sesiones y luego, se le proporciona al paciente las cubetas para que las use durante tres o cuatro noches en casa, con peróxidos de baja concentración.

tratamiento integral y se presente la necesidad de hacer blanqueamiento, se le explicará la conveniencia de hacerlo. Si bien se va a conseguir una evidente mejora en el color de los dientes, esto no significará que serán dientes "blancos". Cabe mencionar que las expectativas de los pacientes casi siempre están por encima de los resultados a obtener.

A las personas de edad avanzada, que tienen las zonas cervicales oscuras y expuestas, Fig. 4.13, se les informará acerca de las dificultades de blanquear dichas zonas (ALBURQUERQUE & VASCONCELLOS, 2004).

Son tres las técnicas de tratamiento aceptadas, basadas en la investigación científica y que dan resultados predecibles:

- Blanqueamiento en casa (casero)
- Blanqueamiento en el consultorio
- Blanqueamiento mixto (consultorio y casa)

Nota: Desde hace algún tiempo se viene utilizando una técnica con gases hiperoxidantes naturales, (ozono) para el blanqueamiento dental. Si bien hay experiencia clínica, con buenos resultados y sin efectos colaterales, según los clínicos que la utilizan, (ILZARBE, 2000) no se dispone aún de la investigación suficiente como para tratar esta técnica en el presente capítulo.

4.3.4. Toma de color

Se deberá tomar el color de ambas arcadas antes del tratamiento. Se sugiere usar la guía de color Lumin Vita®, Fig. 4.14.

La guía de color Vita tiene 16 tabletas o muestras, dispuestas en cuatro grupos de diferente matiz (A – B – C – D), lo que nos permite utilizarla para fines protésicos o en Odontología Restauradora, Fig. 4.15.

Para el manejo de esta guía de color, en el blanqueamiento, se deben ordenar las tabletas de la más clara a la más oscura, es decir, de acuerdo al valor, cuadro 4.4 y Fig. 4.16, para cuantificar cuántos puntos se han mejorado. Algunas veces lo conseguido será más claro aún que el B1, la muestra más clara de la guía.

4.3.3. Comunicación con el paciente

Preferiblemente, el blanqueamiento debe ser solicitado por el paciente. Cuando se realice un

Para un ordenado registro, cada muestra será un punto mejorado. Ejemplo: Si el color tomado antes del



FIGURA 4.13. Paciente con cuellos expuestos oscuros y con gran sensibilidad.



FIGURA 4.14. Toma de color con guía de color VITA.



FIGURA 4.15. Guía de color VITA con ubicación original de sus colores, para ser utilizada en Prótesis y en Odontología Restauradora.



FIGURA 4.16. Guía de color VITA dispuesta según su escala de valor, para ser aplicada en blanqueamiento.



B1 / A1 / B2 / D2 / A2 / C1 / C2 / D4 / A3 / D3 / B3 / A3.5 / B4 / C3 / A4 / C4
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

CUADRO 4.4. Guía para ordenar las tabletas de la escala VITA según el valor.

blanqueamiento es A3 y el final es B1, se habrá mejorado 8 puntos.

En la toma de color deben participar, el operador, la asistente y el mismo paciente.

Suele presentarse una diferencia de color entre las piezas superiores e inferiores, siendo las inferiores, por lo general, más oscuras, Fig. 4.17.

Los caninos, particularmente los superiores,

son más difíciles de blanquear, por lo tanto, necesitarán muchas veces ser blanqueados en el consultorio, con peróxidos de alta concentración a manera de tratamiento complementario, si se hubiese optado por el tratamiento casero, Figs. 4.18 y 4.19.

Es frecuente recibir pacientes con una mezcla de colores, Fig. 4.20. Si bien en este caso se logró un blanqueamiento uniforme, Fig. 4.21, esto no siempre ocurre, lo cual debe ser comunicado al paciente, al inicio del tratamiento.

El color, antes y después del tratamiento deberá quedar registrado en la ficha y de ser necesario, el paciente firmará el registro. Se deberá tomar fotografías antes del tratamiento y de ser posible, de todo el rostro en el momento de la sonrisa, Figs. 4.22 a 4.24.

La toma de color antes del blanqueamiento debe efectuarse con la participación del paciente y el color original debe ser registrado. Dado que el blanqueamiento de los dientes es paulatino, no siempre el paciente recuerda el color original y ello puede dar lugar a conflictos en la relación paciente-operador.



FIGURA 4.17. Piezas inferiores, más oscuras que las superiores.



FIGURA 4.18. Caninos superiores más oscuros que los incisivos.



FIGURA 4.19. Fue necesario hacer blanqueamiento en el consultorio con peróxidos de alta concentración.



FIGURA 4.20. Piezas dentarias con colores desiguales.



FIGURA 4.21. Se logró blanqueamiento uniforme con técnica mixta: dos sesiones en el consultorio y cuatro días de blanqueamiento casero.



FIGURA 4.22. Rostro de la paciente en el momento de la media sonrisa.



FIGURA 4.23. Malformación de la pieza 22 y coloración oscura general.

4.4. TÉCNICAS DE BLANQUEAMIENTO

4.4.1. Blanqueamiento casero

Es un tratamiento fácil, económico, seguro y efectivo para blanquear dientes (HAYWOOD & HEYMANN, 1991; HOWARD, 1992; RITTER Y COL, 2002; CHRISTENSEN, 2003; SUELIEMAN, 2004).

Es necesario tener en cuenta las indicaciones y contraindicaciones del blanqueamiento casero, **cuadro 4.5**.



FIGURA 4.24. Apariencia mejorada con blanqueamiento casero y otras técnicas restauradoras.

INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> - Tinción generalizada - Tinciones profundas por tabaco - Tinciones profundas por té y café - Cambio de color por traumatismo - Fluorosis moderada 	<ul style="list-style-type: none"> - Pacientes adolescentes - Piezas con pérdida de esmalte - Dientes con fisuras o líneas de fractura - Mujeres embarazadas o lactantes - Pacientes con extrema sensibilidad (Fuera de control del operador) - Pacientes con reflejos nauseosos

CUADRO 4.5. Indicaciones y contraindicaciones del blanqueamiento casero.

Los productos usados se basan en peróxido de carbamida, en concentraciones que van del 10% al 22%, y en base a peróxido de hidrógeno entre 1% y 10%.

Se confeccionarán cubetas, por lo que será necesario tomar impresiones, a partir de las cuales se obtendrán modelos de yeso piedra en forma de herradura, para facilitar el estampado de una lámina de acetato de 0.035" de calibre, para la mayoría de pacientes y de 0.060" para pacientes bruxómanos.

Inicialmente todas las cubetas se hacían con un reservorio en la zona vestibular de las piezas dentarias, con el propósito de contener el gel blanqueador y así impedir su salida de la misma hacia la cavidad bucal. Por otro lado, se trataba de tener el gel el mayor tiempo posible en contacto con los dientes: sin embargo, actualmente los peróxidos de las distintas marcas son más viscosos y, por ende, con menor posibilidad de salirse de la cubeta.

Investigaciones de HAYWOOD (1995, 1997); MATIS Y COL (2002); ALBURQUERQUE & VASCONCELLOS (2004)

han demostrado que con las cubetas con reservorios no se consiguen mejores resultados que con aquellas confeccionadas sin ellos, pero se pueden obtener otras ventajas, como son, retener los materiales viscosos y permitir el permanente contacto del gel con el diente.

Se recomienda seguir las indicaciones del fabricante, sobre todo cuando indique hacer reservorios.

4.4.1.1. Reservorios

Deben llegar hasta 1 mm de la zona cervical e incisal y a 1mm de las caras proximales y deben circunscribirse a la cara vestibular, sin embargo, si las piezas a blanquear presentan zonas cervicales muy oscuras y están exentas de sensibilidad, se podrá hacer llegar el reservorio hasta la línea cervical y el borde de la cubeta por encima de esta. Los reservorios se obtienen, colocando en la zona previamente delimitada, **Fig. 4.25**, una resina foto polimerizable bloqueadora como: LC Block Out Resin/Ultradent o Block Out/Discus Dental, **Fig. 4.26**.

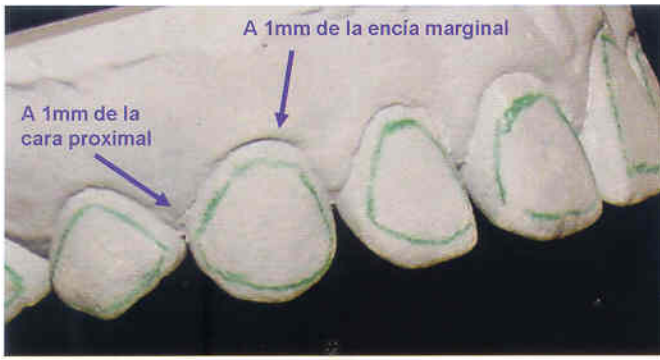


FIGURA 4.25. Zona delimitada para reservorio.



FIGURA 4.26. Resina formadora de reservorio.



FIGURA 4.27. Cubeta con ventana.



FIGURA 4.28. Cubeta con márgenes cortos.

4.4.1.2. Cubetas de diseño especial

Las cubetas pueden tener diferentes diseños, de acuerdo a ciertas necesidades: Cubetas con ventanas, que se preparan para excluir determinadas piezas que no se desean blanquear, Fig. 4.27. Cubetas con márgenes cortos, las mismas que se elaboran cuando el paciente tiene recesión gingival o presenta sensibilidad, Fig. 4.28, etc.

4.4.1.3. Confección de la cubeta.

La secuencia fotográfica muestra la confección de la cubeta, Figs. 4.29 a 4.36.



FIGURA 4.29. Modelo recortado.

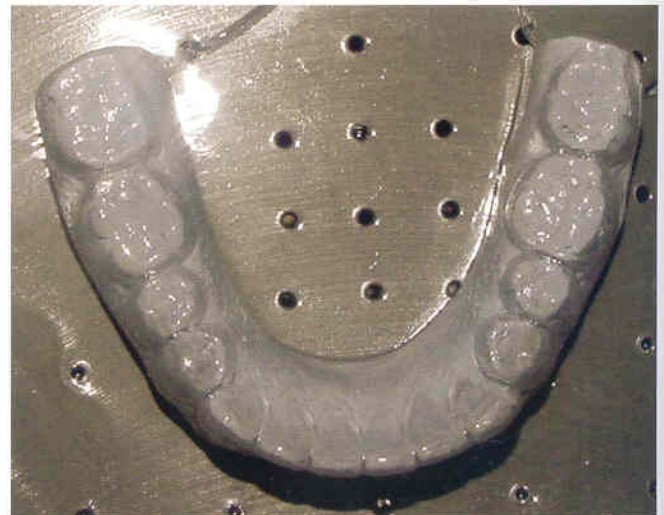


FIGURA 4.30. Lámina estampada.



FIGURA 4.31. Lámina antes de ser recortada.

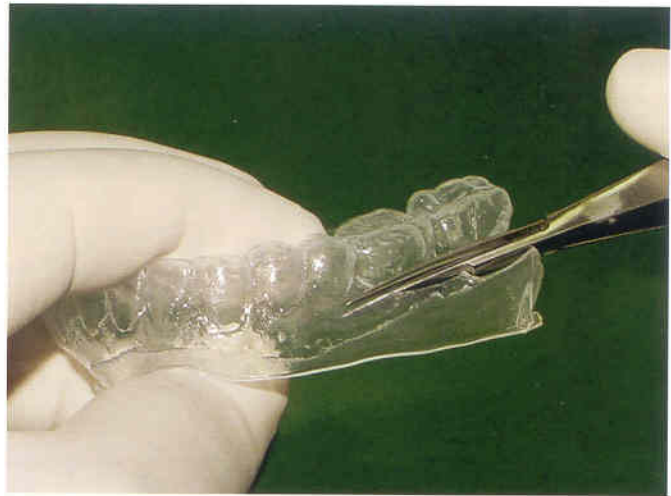


FIGURA 4.32. Recorte de la cubeta.

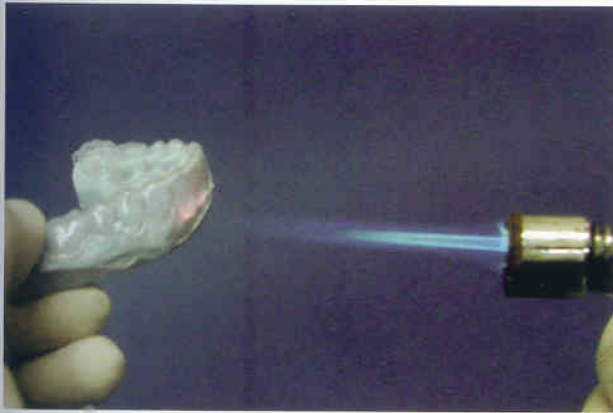


FIGURA 4.33. Calentamiento de la cubeta en las zonas cervicales.



FIGURA 4.34. Adaptación de la cubeta, previamente ablandada con el calor del mechero.



FIGURA 4.35. Se debe explicar cuidadosamente al paciente, la forma de llenar la cubeta.



FIGURA 4.36. Cantidad de peróxido que debe estar en contacto con cada pieza dentaria.

4.4.1.4. Peróxidos usados en el blanqueamiento casero

Hasta hace poco tiempo, el material de elección para hacer el blanqueamiento casero era el peróxido de carbamida al 10%, Fig. 4.37, posteriormente se comercializó el mismo peróxido de carbamida en concentraciones mayores: 15%, 16% y 20%, Fig. 4.38.

Actualmente también se comercializa el peróxido de hidrógeno al 4%, 6%, 7.5%, Fig. 4.39 y hasta 9.5%.

Para entender el por qué las fabricas comercializan los peróxidos con tan diferentes porcentajes, es necesario saber que la sustancia que finalmente penetra a las estructuras dentarias es el peróxido de hidrógeno (a las concentraciones que se muestran en el cuadro 4.6), el cual finalmente liberará oxígeno, que actúa como



FIGURA 4.37. Peróxido de carbamida al 10% con componentes desensibilizantes.



FIGURA 4.38. Peróxido de carbamida al 15%, con pH 6.3-6.6 y con componentes desensibilizantes.

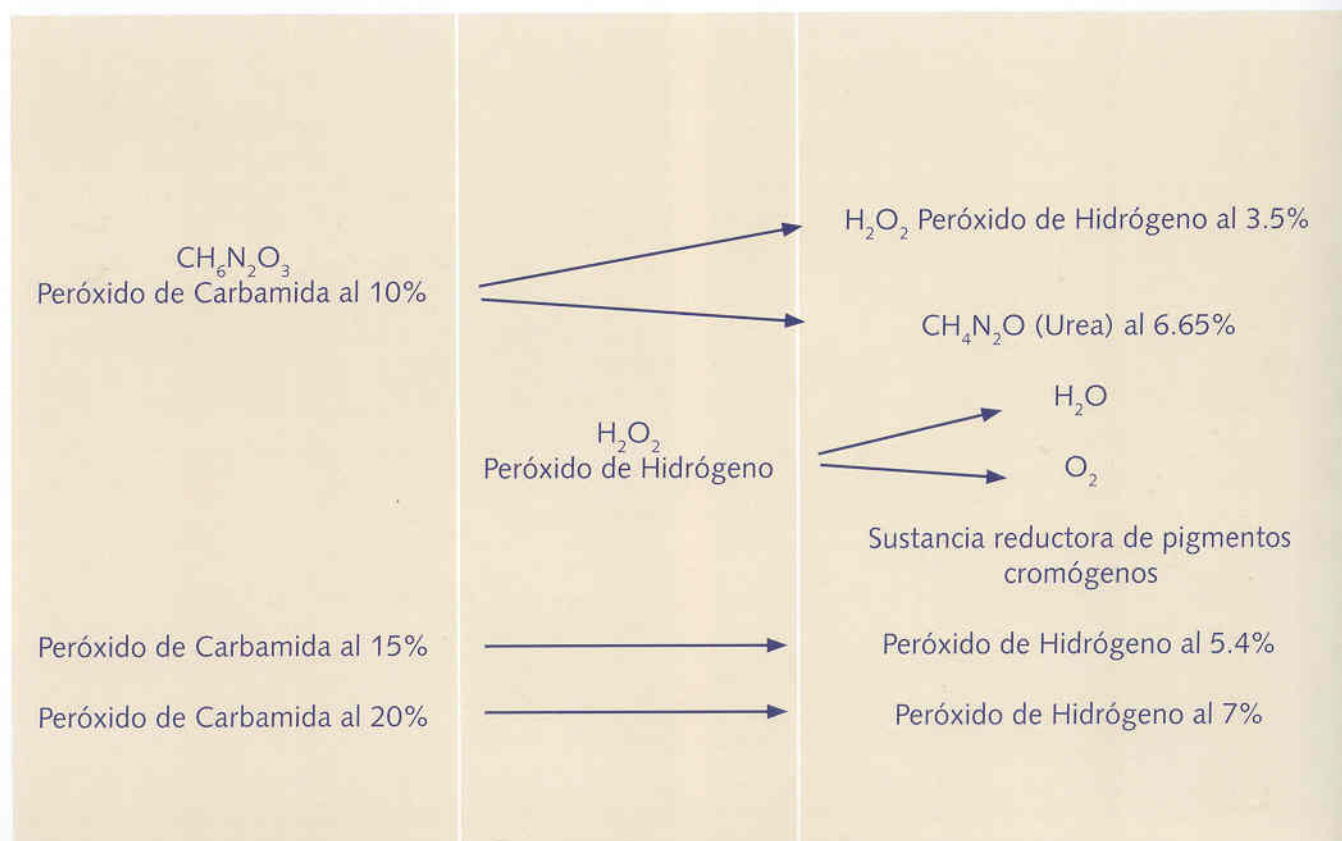


FIGURA 4.39. Peróxido de hidrógeno al 7.5% con un pH de 8.6-9.5. Se observan dos cámaras. En una de ellas el peróxido de hidrógeno y en la otra una sustancia activadora. La concentración del peróxido una vez que penetra al diente y después de ser activado, será menor que la concentración original.

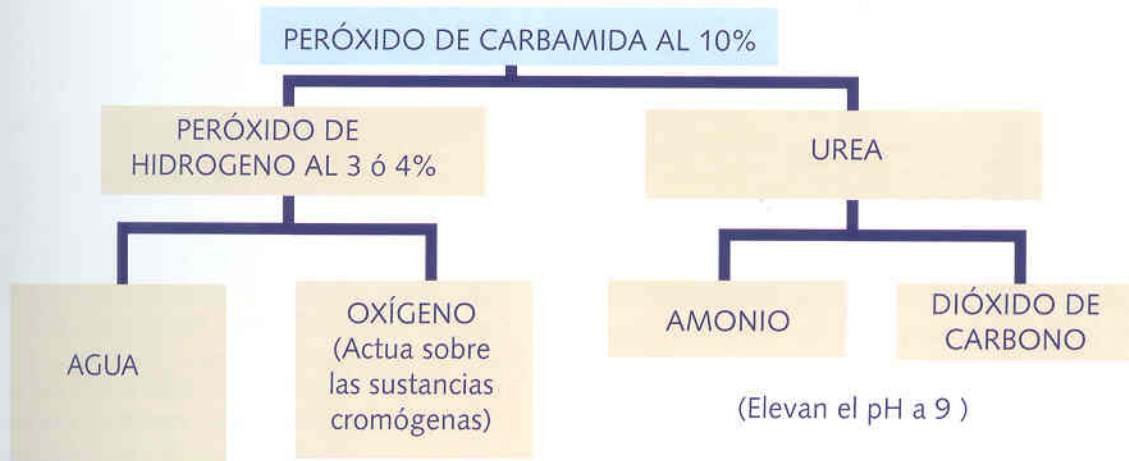
sustancia reductora de los pigmentos cromógenos. El peróxido de carbamida se degrada en diferentes sustancias como se muestra en el cuadro 4.7.

El objetivo de los fabricantes es que el peróxido sea de una concentración mayor, para acelerar y obtener un mejor blanqueamiento; sin embargo, no existen estudios que comprueben estos resultados y sí en muchos casos, el resultado será una mayor sensibilidad.

En el cuadro 4.8 se muestra una relación de algunos nombres comerciales de los peróxidos de carbamida para uso casero.



CUADRO 4.6. Degradación del peróxido de carbamida a diferentes porcentajes.



CUADRO 4.7. Mecanismo de acción del peróxido de carbamida al 10 %.

Opalescence (Ultradent Products) 10%	Opalescence F (Ultradent Products) 10% 20%	Opalescence PF (Ultradent Products) 10% 15% 20%
Nite White Excel 3 (Discus Dental) 10% 16% 22%	Nite White Excel 3 Z (Discus Dental) 10% 16% 20%	Nite White Excel 3 NSF (Discus Dental) 10% 16% 22%
Viva Style (Ivoclar Vivadent) 10% 16%	Nupro White Gold (Dentsply) 10% 15%	Pola Night (SDI) 10%

CUADRO 4.8. Peróxidos de carbamida para uso casero.

Los peróxidos de hidrógeno de baja concentración, que se están comercializando con diferentes marcas, **cuadro 4.9**, vienen por lo general en jeringas con dos cámaras. En una de ellas está el peróxido y en la otra una sustancia activadora. Ambas se unen en la punta de la jeringa que tiene una pieza central helicoidal, llegando al diente un peróxido a una menor, pero exacta concentración, **Figs. 4.40 a 4.40a** a diferencia del peróxido de carbamida al 10% que es inestable y se activa por acción de la saliva. Al usar peróxidos de hidrógeno de baja concentración, dada su viscosidad y buena consistencia, no se necesita hacer reservorios en las cubetas. En las **Figs. 4.41 y 4.41a** se muestra un nuevo producto, Trèswwhite de Ultradent, el cual viene con su propia cubeta y con el gel incorporado, lo que evita tomar impresiones, obtener modelos y proporcionar jeringas al paciente.

Trèswwhite (Ultradent) 9%	Nite White Turbo (Discus Dental) 4% - 6%	Day White Excel 3 (Discus Dental) 7.5% 9.5%
Zoom Take-Home (Discus Dental) 4% 6%	pola day (SDI) 3% 7.5% 9.5%	Brite Smile (Brite Smile) 15%

CUADRO 4.9. Peróxidos de hidrógeno para uso casero de baja concentración.



FIGURA 4.40. Zoom Take-Home (Peróxido de hidrógeno al 4%). En el avío se suministran: dos jeringas, sus puntas y un porta cubetas. La cantidad de peróxido es suficiente para 4 noches de blanqueamiento.



FIGURA 4.40a. Zoom Take-Home (peróxido de hidrógeno al 4%). En la jeringa se aprecian dos cámaras, en una de ellas el peróxido y en la otra la sustancia activadora. En la parte inferior, se observa la punta mezcladora mostrando la pieza helicoidal, en donde se unen los dos componentes citados, dando como resultado un peróxido de menor concentración.



FIGURA 4.41 Trêswhite, peróxido de hidrógeno al 9%, que viene con su propia cubeta. No es necesario hacer impresiones previas.

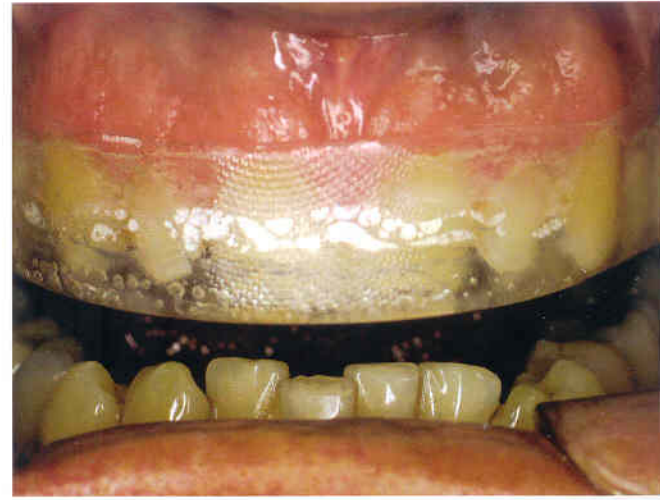


FIGURA 4.41a. El Trêswhite puesto en boca con su propia cubeta.

4.4.1.5. Control del blanqueamiento casero

Se probarán las cubetas. Se verá si están lo suficientemente adaptadas, se debe verificar que los bordes no estén separados ni sean irregulares para que no lesionen labios, carrillos o lengua, **Fig. 4.42**, y se observará las papilas, si presentan isquemia, significará una excesiva presión de la cubeta, **Fig. 4.43**.

El tiempo que requiere el blanqueamiento casero oscila entre 5 y 10 días. Se cita al paciente a las 48 horas, para analizar si hay sensibilidad o si existen zonas gingivales irritadas. Si hubiese sensibilidad ligera, se le recomen-

El blanqueamiento en casa es fácil, seguro y económico. Un 60% de pacientes pueden acusar sensibilidad durante el blanqueamiento u otros efectos colaterales.

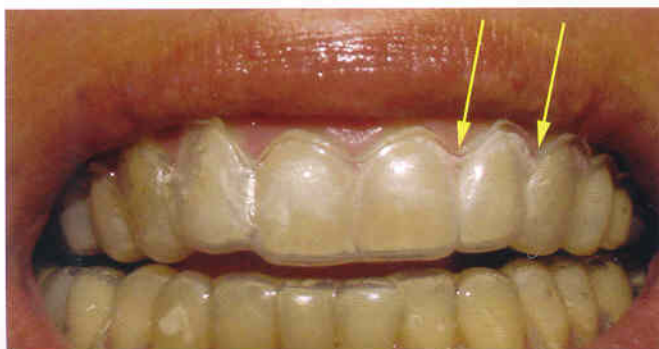


FIGURA 4.42. Prueba de cubetas. Las flechas, indican bordes salientes que pueden causar lesiones al labio superior.



FIGURA 4.43. Desgaste en zonas que producen isquemia.

dará utilizar la cubeta dos noches seguidas y dejar de usarla una.

El blanqueamiento se dará por terminado al mejorar un mínimo de dos o tres puntos de la guía de color usada. Se ha reportado degradación del esmalte con el uso exagerado de las cubetas con peróxidos (SOUZA, 1993).

4.4.1.6. Manejo de la sensibilidad

Se ha reportado que 45 millones de estadounidenses sufren ocasionalmente de sensibilidad dental y 10 millones de sensibilidad crónica (TOUYZ & STERN, 1999).

HAYWOOD (1994), afirma que un 67% de pacientes pueden sufrir de sensibilidad durante el blanqueamiento. De acuerdo con CRA (1991), un 65% de pacientes mostraron sensibilidad durante el blanqueamiento casero y es ello, uno de los problemas que llevan a abandonar el tratamiento a muchos pacientes.

Se dan a continuación pautas para un buen manejo clínico, que han de permitir conducir el tratamiento sin sensibilidad o casi sin ella (GREENWALL, 2000; HAYWOOD, 1999a; VELEZ, 2002).

4.4.1.7. Sensibilidad dentinaria y causas

No es el blanqueamiento *per se*, el que da lugar a la sensibilidad en la mayoría de casos. Muchos de los pacientes, tienen ya una predisposición orgánica, para que ello ocurra.

Puede presentarse sensibilidad en pacientes que tienen: trauma oclusal, bruxomanía, **Fig. 4.44**, lesiones cervicales no cariosas, **Fig. 4.45**, o como producto de múltiples factores. Todos esos pacientes tienen la dentina expuesta y presentan túbulos dentinarios abiertos, por lo general con inflamación de las terminaciones nerviosas.

Cuando se aplica el agente blanqueador, las moléculas de peróxido de hidrógeno atraviesan fácilmente las estructuras dentarias, contactando y estimulando a los odontoblastos, produciéndose un movimiento de fluidos, que da lugar a un trastorno de la actividad neuro-pulpar, lo que finalmente ocasiona dolor (BRANNSTROM, 1963), **Fig. 4.46**.

4.4.1.8. Análisis y diagnóstico en relación a la sensibilidad

En la anamnesis se harán las siguientes preguntas: ¿Siente sensibilidad en sus dientes? ¿Cuál es su

alimentación? ¿Toma bebidas gaseosas? ¿Cuáles? ¿Siente dolor al aspirar aire? ¿Aprieta los dientes en las noches?

Al realizar el examen clínico se analizará el aspecto que presenta el esmalte. Es necesario observar facetas de desgaste, analizar los cuellos y hacer pruebas de sensibilidad, con aire y agua. Es también importante hacer un análisis de la oclusión, **Fig. 4.47**.

Como resultado de la anamnesis y sobre todo del examen clínico, se clasifica a los pacientes que van a recibir blanqueamiento, en tres categorías:

- Pacientes sin sensibilidad.
- Pacientes con sensibilidad moderada.
- Pacientes con sensibilidad extrema.

a. Pacientes sin sensibilidad

Se hará el blanqueamiento en la forma ya descrita, con peróxidos de nuestra elección, sin embargo, deberemos comunicarnos con el paciente después de dos noches de usar las cubetas, ya sea estableciendo una cita o telefónicamente.

En caso que acuse sensibilidad, se le indicará alternar dos días de tratamiento por uno de descanso (HAYWOOD, 1999a). En estos pacientes, por lo general, la sensibilidad es leve y pasajera.

b. Pacientes con sensibilidad moderada

Los peróxidos de elección, para estos pacientes, son los de baja concentración y que incluyan componentes desensibilizantes.

Es recomendable usar peróxidos de carbamida, tales como: Opalescence PF al 10% (Ultradent), que tiene en su composición ión Flúor al 0.11% y Nitrato de Potasio al 3% o Nite White Excel 3Z (Discus Dental) mostrado en la **Fig. 4.37**, el cual tiene también Fluoruro y Nitrato de Potasio.

También se puede usar peróxidos de hidrógeno, como el Day White o Zoom Take-Home, ambos de Discus Dental mostrados en las **Figs. 4.39 a 4.40a**. Para pacientes con sensibilidad moderada o más, se recomienda usar el Zoom, signado con la letra Z, el cual contiene Nitrato de Potasio. Su concentración es al 4% y tiene un pH entre 6.5 a 7.4.

Se le indica al paciente usar durante media hora la cubeta de blanqueamiento, colocando en ella el



FIGURA 4.44. Paciente bruxómano. Se debe ser muy cuidadoso con esta clase de pacientes que usualmente manifiestan gran sensibilidad durante el blanqueamiento.



FIGURA 4.45. Típicas lesiones cervicales no cariosas, de gran sensibilidad.

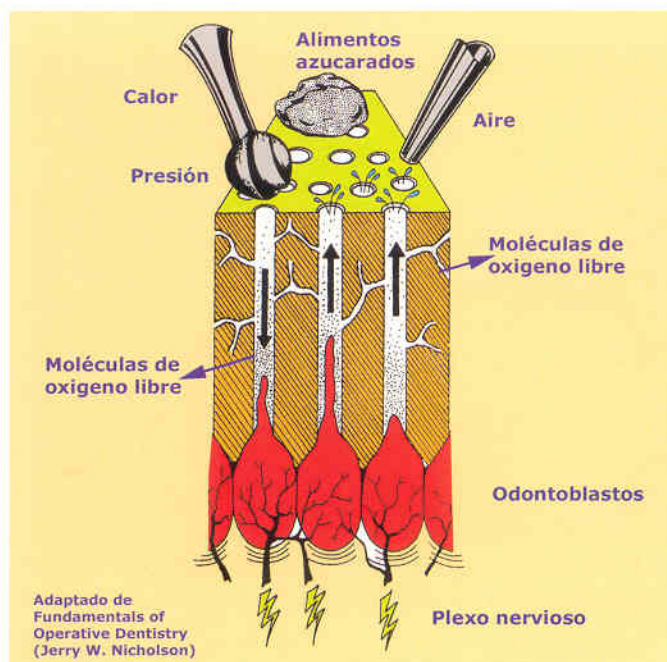


FIGURA 4.46. Teoría de Brannstrom. Los estímulos aplicados sobre los túbulos dentinarios abiertos, dan lugar a una dinámica de fluido, que mueve a los odontoblastos, lo que se traduce finalmente en dolor. Uno de tales estímulos, lo constituyen las moléculas de oxígeno libre, que por su bajo peso molecular pasan fácilmente a través de las estructuras dentarias.

desensibilizante llamado Ultra EZ (Ultradent), que contiene también Nitrato de Potasio(*) al 3% combinado con Fluoruro de Sodio neutro al 1.1%, **Fig. 4.48** o Flor Opal, **Fig. 4.49**, que tiene iones de flúor al 0.5%, combinado con Fluoruro de Sodio al 1.1% (HAYWOOD, 1999b).

(*) Nitrato de Potasio: Oblitera los túbulos dentinarios por cristalización, sin causar cambios en la pulpa dental. Tiene propiedades inhibitorias que le permite bloquear en forma biomecánica la respuesta del nervio dental, disminuyéndose la excitabilidad de las ramas sensitivas. Se usa en los casos de sensibilidad, como se ha explicado. Se usa también en dentífricos en una concentración al 5%, los cuales se puede indicar al paciente usarlos durante 4 semanas, antes y después del blanqueamiento.



FIGURA 4.47. Contacto de pre molares en lateralidad. Lesión cervical no cariosa con sensibilidad. Antes del blanqueamiento, será necesario hacer un desgaste selectivo y conseguir que el contacto sea entre los caninos, (desoclusión canina).

Le indicamos lavar la cubeta luego y poner en ella el gel blanqueador que hemos escogido. Este procedimiento deberá hacerse durante los 5 ó 7 días de blanqueamiento, pudiéndose intercalar noches de descanso.

c. Pacientes con sensibilidad extrema

Se requiere tener dos juegos de modelos de ambas arcadas, para confeccionar cubetas con diferentes características.

En los modelos signados con el N°1, **Fig. 4.50**, se delimitarán con un lápiz las zonas sensibles, incluyéndose las zonas cervicales, que por lo general coinciden con zonas en las que se ha perdido el esmalte. Las áreas marcadas serán cubiertas con la resina que se utiliza para hacer reservorios, **Fig. 4.51**. Sobre este modelo se confeccionarán las cubetas, **Fig. 4.52**.

Se le indica al paciente colocar un gel desensibilizante, como el Ultra EZ, en las zonas con reservorios y usar

La sensibilidad, principal efecto colateral del blanqueamiento casero, puede evitarse y controlarse, sobre la base de un diagnóstico preciso y con la aplicación de técnicas apropiadas.

estas cubetas durante una hora antes de acostarse, para luego usar las otras con el gel blanqueador.

En los modelos signados con el N°2, Fig. 4.53,

se elaborarán cubetas convencionales, sin llegar a las zonas cervicales que son zonas críticas. El paciente usará durante la noche estas cubetas, con alguno de los peróxidos sugeridos.

Es bastante probable que a estos pacientes también se les indique dos noches de uso de cubetas por una de descanso.

4.4.2. Blanqueamiento en el consultorio

Muchas veces será el tratamiento de elección, como en el caso de una pieza que ha cambiado de color, por necrosis pulpar o por presencia de materiales endodóncicos en la cámara pulpar, CAPÍTULO 5, en personas que no puedan resistir en boca las cubetas de blanqueamiento casero o que no tengan la voluntad de usarlas y en quienes se sientan más seguros al ser atendidos por el profesional.

Por otro lado, después de haberse realizado dos sesiones de blanqueamiento en el consultorio y haber

conseguido ya resultados, será más fácil y eficaz, hacer el blanqueamiento casero por tres o cuatro noches, de ser éste factible. A este procedimiento se le denomina técnica mixta de blanqueamiento. Cabe mencionar que el blanqueamiento en el consultorio, sólo, no predice buenos resultados a largo plazo (ROSENSTEIL Y COL, 1991; HAYWOOD, 1996), lo que sí se logra con el blanqueamiento mixto y por lo general con blanqueamiento casero.

4.4.2.1. Materiales y técnicas

El blanqueamiento en el consultorio, se hace con peróxidos de alta concentración. Éstos son:

- Peróxido de Hidrógeno al 35% o al 38%
- Peróxido de Carbamida al 30%, 35% o 44%

Dichos peróxidos pueden ser activados por: calor, luz, acción química o de forma dual.

Es preferible familiarizarse con una o dos técnicas. Los fabricantes continuamente ofrecen nuevos sistemas o técnicas que crean confusión y que no siempre dan mejores resultados.

4.4.2.2. Activación de peróxidos con una luz dual: LED y Láser de Diodo

Esta técnica es la que viene utilizando el autor, por considerar que ofrece grandes ventajas. Se trabaja con



FIGURA 4.48. Desensibilizante Ultra EZ (Ultradent) con Nitrato de Potasio.



FIGURA 4.49. Desensibilizante Flor Opal (Ultradent) con Fluoruro de Sodio Neutro.



FIGURA 4.50. Se delimitan con un lápiz marcador las zonas sensibles.



FIGURA 4.51. Se hacen reservorios en las zonas marcadas.



FIGURA 4.52. Se confeccionan las cubetas que se usarán con desensibilizantes.



FIGURA 4.53. En el modelo N° 2 se confeccionan cubetas convencionales, sin llegar a las zonas cervicales.



FIGURA 4.54. Lámpara Ultrablue IV fabricada por la firma DMC (Brasil). Cumple tres funciones: blanqueamiento, foto polimerización y Laserterapia.

la lámpara Ultrablue IV, fabricada por la firma DMC de Brasil, Fig. 4.54.

4.4.2.3. Características de la lámpara Ultrablue IV

La luz actúa como un sistema compuesto. Por un lado, una matriz de diodos LED genera una luz azul con una longitud de onda de 470 nanómetros, la que trabaja al frío, evitando la generación de calor, una de las razones de la sensibilidad post-tratamiento, Fig. 4.55. Simultáneamente, un diodo láser infrarrojo de 500 mW de potencia, con una longitud de onda de 830 nanómetros, genera una luz no visible al ojo humano que ayuda a activar el peróxido utilizado, Fig. 4.56, con la ventaja de

actuar normalizando las terminaciones nerviosas que, al haber estado en contacto con las livianas moléculas de peróxido (30g/mol) dentro de la estructura del diente, podrían haberse inflamado (MATSUMOTO Y COL, 1985; MARICIC Y COL, 1987; ALMEIDA LOPES, 1998; ZANIN Y COL, 2003).

La Ultrablue IV, al igual que otras similares, también se utiliza como lámpara de fotoactivación o como lámpara para láserterapia, Fig. 4.57.

4.4.2.4. Técnica

a) Colocar un apropiado separador de labios y carrillos, como el Free Access II de Morita, Fig. 4.58, u otro similar. En ese momento ya con el campo aislado, se tomarán las fotografías pre tratamiento y se registrará el color, Fig. 4.59.

b) Efectuar la protección de márgenes gingivales, para lo cual se utilizan resinas protectoras, tales como Opaldam de Ultradent (USA), Fig. 4.60, Top Dam de FGM (Brasil), Fig. 4.61, o Gingival Barrier de SDI (Australia), Fig. 4.62, entre otras.

Estas resinas son reflectoras de luz, tienen como base el metacrilato y son ligeramente adhesivas. Se polimerizan con cualquier lámpara de foto polimerización. El autor prefiere usar una de alta potencia, la Ultra-Lite 5 turbo, (Taiwán), Figs. 4.63 y 4.64, que emplea cinco segundos para polimerizar la resina protectora puesta en dos piezas dentarias.

El blanqueamiento se hará, en lo posible, hasta las primeras premolares de ambas arcadas, considerando que en el momento de la media sonrisa, un 92% de personas muestran las primeras premolares o más (TJAN Y COL, 1984), Fig. 4.65.



FIGURA 4.55. Emisores LED.



FIGURA 4.56. Parte activa de la lámpara de luz dual, luz LED visible y luz infrarroja no visible.



FIGURA 4.57. Aditamentos para laserterapia y fotoactivación.

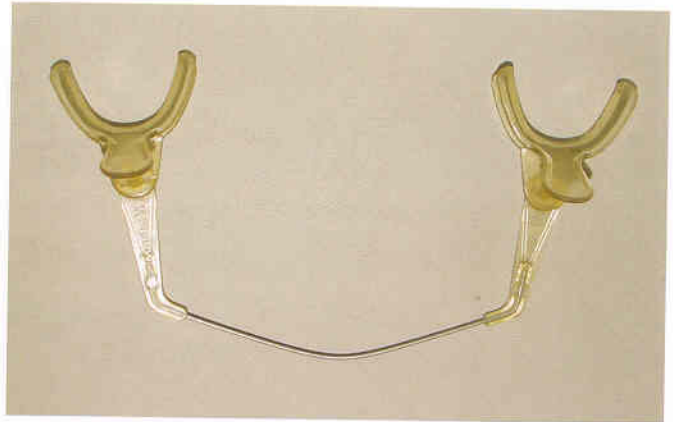


FIGURA 4.58. Separador de labios y carrillos (Free Access II-Morita).



FIGURA 4.59. Toma de Color con la guía de color.

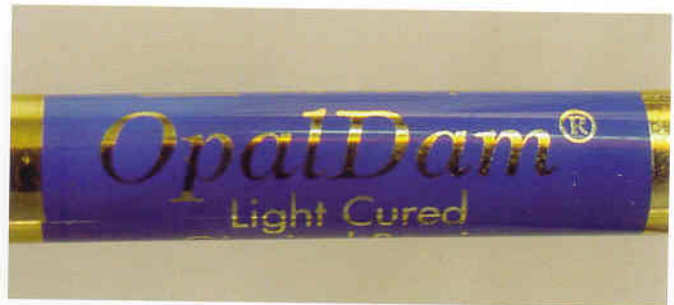


FIGURA 4.60. Opal Dam. Ultradent (USA).



FIGURA 4.61. Top dam. FGM (Brasil).



FIGURA 4.62. Resina protectora de la firma SDI (Australia).



FIGURA 4.63. Lámpara Ultra-Lite 5 turbo de múltiples funciones.

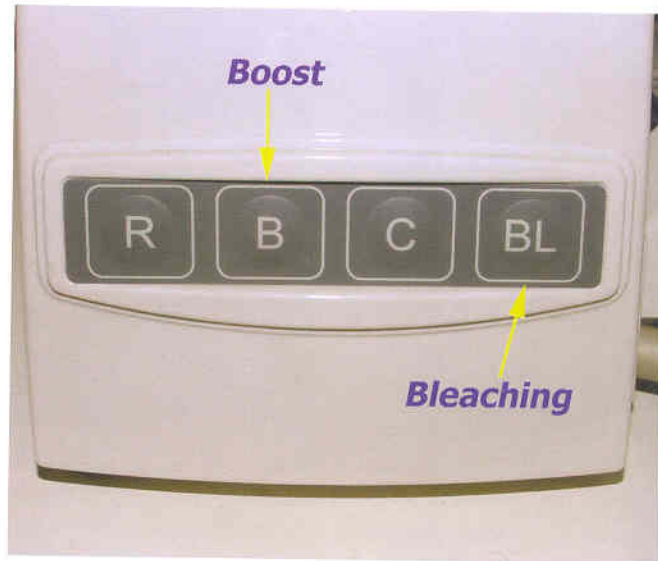


FIGURA 4.64. Panel de control de la Ultra-Lite 5 turbo. Opción B (boost), usada para polimerizar resinas protectoras de la gingiva en cinco segundos. No debe usarse la opción BL (bleaching) sobre los peróxidos, dada su alta potencia, que da lugar a una elevación de la temperatura, nociva para la salud de la pulpa dental.

En este caso se utilizó el Opal Dam como resina protectora y el Opalescence Xtra como peróxido blanqueador, aplicado generosamente sobre las superficies dentarias del sector anterior, incluyéndose las primeras premolares.

c) Aplicar el peróxido. Se coloca el peróxido sobre los dientes. Los peróxidos de alta concentración han evolucionando, de ser líquidos como el Superoxol, Fig. 4.66, han pasado a tener la consistencia de gel, lo que ofrece más seguridad al paciente y facilidad de trabajo al operador. Los peróxidos de elección del autor son: Opalescence Xtra (Ultradent), Whiteness HP (FGM), y pola office (SDI); todos ellos, peróxidos de hidrógeno al 35%, Figs. 4.67 a 4.69.

El Opalescence® Xtra contiene caroteno, un pigmento natural de color naranja, convertidor de energía (fotoiniciador), mientras que el Whiteness HP, es un peróxido de hidrógeno líquido, incoloro al 40-50%, el cual al mezclarse con una sustancia espesante, baja en su concentración a 35% con un pH neutro de 6 a 7. Presenta un color carmín intenso, con consistencia de gel, que se convertirá en incoloro, una vez producida la degradación química, Figs. 4.70 y 4.71.



FIGURA 4.65. En el blanqueamiento en el consultorio se debe trabajar, en lo posible, hasta las premolares. El blanqueamiento de las piezas posteriores, no blanqueadas en el consultorio, se efectuará con el blanqueamiento en casa.



FIGURA 4.66. Superoxol (Industries Chemists). Peróxido de hidrogeno al 35% de primera generación.



FIGURA 4.67. Whiteness HP (FGM). A la derecha, el peróxido de hidrógeno, incoloro, que se ha de mezclar con una sustancia espesante color carmín, para facilitar el trabajo clínico



FIGURA 4.68. pola office (SDI).



FIGURA 4.69. Opalescence Xtra (Ultradent).



FIGURA 4.70. Color carmín del Whiteness en el momento de su aplicación.



FIGURA 4.71. Pérdida de color de gel por la degradación de sus componentes.



FIGURA 4.72. Opalescence Xtra Boost. Es un peróxido de hidrógeno al 38 % que se activa al mezclar las dos partes. Está indicado para usarlo sin aplicación de luz. Una vez activado deberá ser refrigerado.

Los peróxidos a utilizar, se muestran en los cuadros 4.10 y 4.11.

El Opalescence Xtra Boost, según sus fabricantes, está diseñado para actuar sin activación de luz, Fig. 4.72.

El peróxido de carbamida al 30% que fabrica Ivoclar con el nombre de Viva Style 30% es un producto para ser

usado en la sala de espera, colocándolo en una cubeta. A este procedimiento se le denomina blanqueamiento asistido.

El peróxido de hidrógeno al 35% y el peróxido de carbamida al 35%, se degradan solos o, con mejores resultados de blanqueamiento, con la aplicación de alguna lámpara, como la que se ha descrito, (TAVARES Y COL, 2003; DELIPER Y COL, 2004).

<p>Peróxidos de Hidrógeno al 35% pola office (SDI) Superoxol (Sultan Chemis) Whiteness HP (FGM) Opalescence Xtra (Ultradent) Hi Lite (Shofu)</p> <p>Peróxido de Hidrógeno al 38 % Opalescence Xtra Boost (Ultradent)</p>

CUADRO 4.10. Peróxidos de hidrógeno de uso en el consultorio.

Nota.- Existen otros peróxidos de alta concentración que se comercializan sólo con una lámpara de alta potencia de la misma marca. Ellos no son mencionados en este capítulo.

d) Dejar actuar el peróxido, una vez aplicado en ambas arcadas, durante 5 minutos, tiempo en el que se produce la degradación química, **Fig. 4.73**. Se le recomendará al paciente mantener la boca ligeramente entreabierta, para evitar el contacto del peróxido con los labios, **Fig. 4.74**. La luz puede ser aplicada simultáneamente en piezas superiores e inferiores, por sectores, **Fig. 4.75**.

El operador, paciente y asistente, deberán tener protección ocular, **Fig. 4.76**. El grado de protección es medido por la llamada OD (densidad óptica del lente, por sus siglas en inglés). El haz de luz que incide sobre los dientes debe ser paralelo a las superficies de ellos, **Fig. 4.77**, para así conseguir que la luz sea **absorbida** y no reflejada o transmitida, **Figs. 4.78** y **4.79**, conceptos que son válidos para toda aplicación de luz láser.

Por otro lado, la Ultrablue IV produce radiaciones con una longitud de onda tal, que le permite actuar sobre los tejidos, como láser terapéutico. La luz actúa sobre dos elementos de la célula: los lisosomas y las



FIGURA 4.73. Una vez puesto el peróxido, se espera 5 minutos, lapso en el que se inicia la degradación química. Las arcadas deberán mantenerse ligeramente separadas.

<p>Peróxido de Carbamida al 30% Viva Style (Ivoclar Vivadent)</p> <p>Peróxido de Carbamida al 35% Opalescence Quick (Ultradent) Quik Start (Dent Mat)</p> <p>Peróxido de Carbamida al 44% 44% Carbamide Peroxide (Life-Like)</p>

CUADRO 4.11. Peróxidos de carbamida de uso en el consultorio.

mitocondrias, ambos desempeñan un papel importante en la reparación tisular, **Fig. 4.80**.

En resumen, los rayos láser infrarrojos son selectivos para cuadros de dolor, edema y reparación ósea y nerviosa, por lo que se le considera como un elemento **BIOMODULADOR** y explica la ausencia de sensibilidad post blanqueamiento.

e) Dejar el peróxido sobre los dientes, cinco minutos más, luego de aplicar la luz. Finalmente, se elimina el gel blanqueador, con un aspirador de alta succión, **Fig. 4.81**.

f) Repetir el procedimiento una o dos veces más, en la misma sesión.

Se realiza una nueva sesión de trabajo, similar a la descrita, no antes de 48 horas. En tal ocasión se le entrega al paciente las cubetas para blanqueamiento casero, las que usará durante tres o cuatro noches. (**Técnica mixta**). Finalmente, se hace una cita para realizar una evaluación final, **Figs. 4.83** y **4.84**.

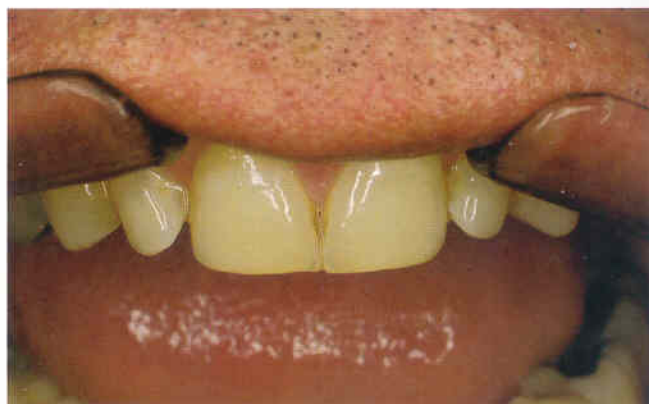


FIGURA 4.74. La tendencia del paciente es abrir la boca. Ello podría dar lugar al contacto de los labios con el peróxido y ocasionar serias quemaduras.



FIGURA 4.75. Se aplica la luz, durante 2 ó 3 minutos sobre tres piezas dentarias del maxilar superior o del inferior. Algunas veces es posible cubrir en el mismo momento, tres piezas superiores y tres inferiores simultáneamente, como muestra la imagen.



FIGURA 4.76. Protectores oculares para uso específico de la lámpara Ultrablue IV (paciente, asistente y operador).



FIGURA 4.77. La luz debe ser perpendicular a las superficies dentarias para que ella sea absorbida.



FIGURA 4.78. La luz que incide sobre el esmalte puede ser reflejada, absorbida o transmitida. Debe evitarse la luz reflejada, lo cual ocurre cuando el haz de luz no es perpendicular a la superficie del esmalte. Adaptado de Almeida-Lopes y Massini, 1998.



FIGURA 4.79. Se debe buscar que la luz láser sea absorbida. Adaptado de Almeida-Lopes y Massini, 1998.

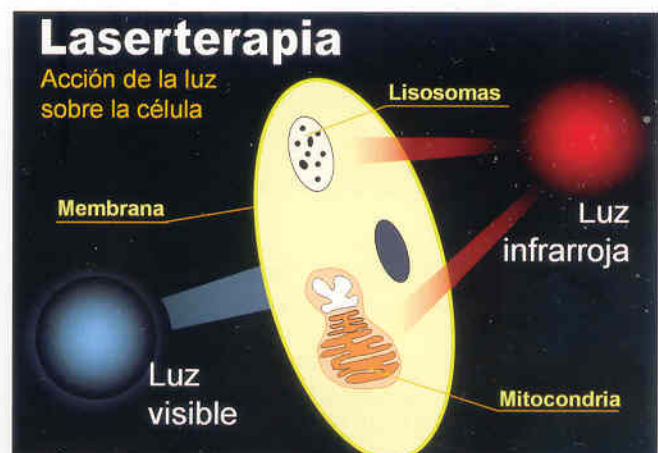


FIGURA 4.80. El Diodo Láser infrarrojo, actúa sobre los lisosomas y mitocondrias de las células, elementos que desempeñan un papel importante en la reparación tisular. Adaptado de Almeida-Lopes y Massini, 1998.

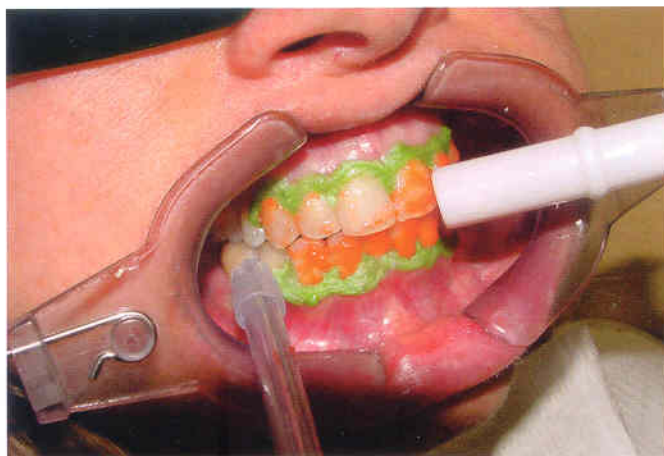


FIGURA 4.81. Absorción del peróxido con alta succión.

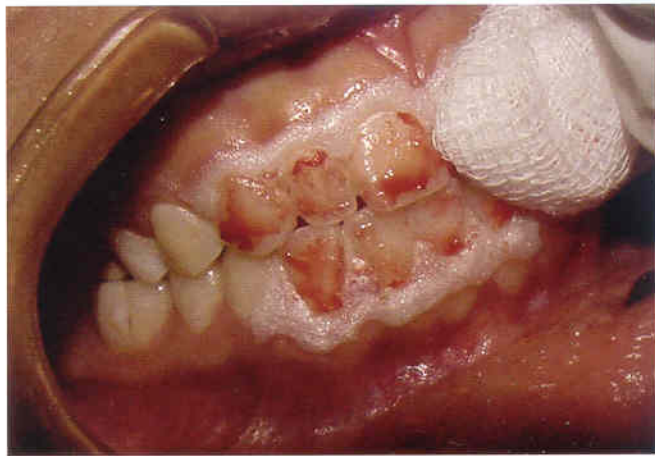


FIGURA 4.82. Se eliminan los restos con gasa humedecida.



FIGURA 4.83. Al inicio del tratamiento. Coloración oscura por edad, pigmentaciones extrínsecas, mal posición dentaria y bordes incisales en desarmonía.



FIGURA 4.84. Caso terminado. El color inicial era B2 de la guía Vita. El color logrado es aún más claro que el primer color de la escala, el B1. Se hizo profilaxis y remodelación dentaria. Mejora de la estética con soluciones integradas.

4.4.2.5. Tiempo de tratamiento

El blanqueamiento en el consultorio con peróxidos de alta concentración, es una excelente alternativa dentro de las técnicas existentes. Para mejores resultados, se debe complementar con el blanqueamiento en casa (Técnica mixta).

La importancia del tiempo del **blanqueamiento en el consultorio**, no está en función a conseguir una mayor productividad del trabajo operatorio y sí, a evitar someter al paciente a una larga y extenuante sesión. El menor tiempo se consigue con una plani-

ficación adecuada y naturalmente influye también en ello, la experiencia del operador, **cuadro 4.12**.

Nota: El tiempo puede variar de acuerdo a las especificaciones de cada fabricante, referente a sus materiales.

4.5. EFECTOS COLATERALES Y EFICACIA DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL

4.5.1. Efectos sobre las estructuras dentarias

La superficie del esmalte se mantiene intacta después del blanqueamiento casero con peróxido de carbamida

(HAYWOOD Y HEYMANN, 1991). En un reciente estudio (LORENZON & BAVILACQUA, 2005), se demostró que el peróxido de hidrógeno al 35% activado por luz emitida por LED o lámpara halógena, no ocasionó alteraciones morfológicas en el esmalte.

Por otro lado, piezas que fueron sometidas *in vivo* a peróxido de carbamida al 35% durante 30 minutos diarios, por 14 días, sufrieron pérdida de capas de esmalte aprismático, daño que se reparó después de 90 días (BITTER, 1998).

Pese a estas opiniones controversiales sobre el efecto de los peróxidos sobre el esmalte, clínicamente no se aprecia daño, de forma inmediata ni mediata después del blanqueamiento, pero evidentemente es recomendable ser cautos.

Al hablar de dentina y blanqueamiento, lo más saltante es la pérdida de adhesión temporal a los materiales restauradores (POWEL & BALES, 1991; TORNECK Y COL, 1991; TITELY Y COL, 1991; STOKES Y COL, 1992; SUNDFELD Y COL, 2005), razón por la que se debe posponer, por 7 días o más, toda restauración con materiales adhesivos. Por su parte, el cemento radicular no es afectado por los productos de blanqueamiento (MURPHY Y COL, 1992; ROTSTEIN Y FRIEDMAN, 1991).

TRABAJO CLÍNICO	TIEMPO
Colocación del separador de labios y carrillos	15"
Toma de color y fotografías	2'
Aplicación del protector gingival	1'
Aplicación del peróxido en ambas arcadas	2'
Degradación química inicial, sin luz	5'
Aplicación de luz en ambas arcadas, considerando 2 minutos para dos piezas superiores y dos inferiores por vez (de canino a canino)	6'
Activación del peróxido con un pincel y reposo del mismo	5'
Eliminación del peróxido y limpieza de dientes	2'
Nueva aplicación del peróxido y repetición de pasos	20'
Tiempo total	43' a 45'

CUADRO 4.12. Tiempo de blanqueamiento en el consultorio, por sesión.

4.5.2. Efectos sobre la pulpa dental

La sensibilidad es el efecto colateral más saltante en el blanqueamiento dental y obviamente hay una relación con el tejido pulpar (THITINANTHAPEN Y COL, 1999).

En estudios histológicos (COHEN & CHASE, 1979), se observó que no había daño pulpar después de someter a premolares a peróxidos de hidrógeno al 35%, durante largos periodos. Se ha demostrado daño pulpar cuando se usó calor y peróxido de hidrógeno al 35% (ZATCH & COHEN, 1996). El daño pulpar es mayor cuando los peróxidos se activan con calor que cuando el calor o el peróxido se aplican solos (ROBERTSON & MELFI, 1980).

La elevación de la temperatura en 5.6° C. por encima de la temperatura normal de la pulpa puede ocasionar un daño irreversible, por ello se preconiza prescindir de las lámparas de alta potencia, cuyo uso, en conjunto con peróxidos, puede dar lugar a excelentes blanqueamientos, pero más tarde a la mortificación, e incluso necrosis pulpar.

4.5.3. Efectos sobre los tejidos blandos

Los peróxidos en concentraciones de 30% a 35% son cáusticos y pueden causar daño a la gingiva y a la mucosa oral en general. Con frecuencia se advierten pequeñas quemaduras en los márgenes gingivales al retirar la resina protectora. Se deberán hacer aplicaciones inmediatas de Bicarbonato de Sodio al 7%, u otros productos similares, sobre las partes afectadas, las que tendrán una cicatrización muy rápida.

4.5.4. Efectos sobre los materiales de restauración

Los peróxidos no afectan a los biomateriales dentales. Algunas veces las resinas pueden aparentar haberse blanqueado al igual que las mismas piezas dentarias, pero lo cierto es que el esmalte y dentina subyacente son los que se blanquean y ello da una falsa percepción (HAYWOOD, 1990).

Los agentes blanqueadores pueden aumentar la solubilidad de los ionómeros de vidrio y de otros cementos (SWIFT & PERDIGÃO, 1998). Se ha demostrado también, que el peróxido de hidrógeno residual en el esmalte inhibe la polimerización de las resinas, en los primeros días después del blanqueamiento (LAI Y COL, 2002).

4.5.5. Efectos sistémicos y seguridad

Se ha demostrado que el peróxido de carbamida a bajas concentraciones es inocuo para los tejidos blandos y más aún, que su aplicación es beneficiosa para la reducción de la placa y para la remisión de gingivitis. Estudios realizados en el Austin College, demostraron que la citotoxicidad del peróxido de carbamida en fibroblastos de ratones, está en el mismo nivel que el IRM, cementos de fosfato de Zinc, cemento Temp-Bond, etc. (HAYWOOD, 1991).

La International Agency for Research on Cancer (IARC) ha concluido que hay una evidencia limitada en animales de experimentación y no hay evidencia en humanos, para considerar al peróxido de hidrógeno como producto cancerígeno y lo clasifica dentro del Grupo 3: producto químico, no clasificado como cancerígeno, (IARC, 1985; DAHL Y PALLESEN, 2003).

El componente básico de los productos blanqueadores es el peróxido de hidrógeno (H_2O_2), el cual es clasificado por la US Food and Drugs Administration (FDA), como agente de Categoría I: Productos reconocidos como efectivos y seguros.

Por otro lado, cabe mencionar que algunos pacientes sometidos a blanqueamiento dental casero han sufrido

náuseas y otros que, por el uso de peróxido en cantidades exageradas, sintieron además efectos laxantes. Estos últimos al parecer debido a los productos que contienen glicerina, uno de los componentes de los agentes blanqueadores.

4.5.6. Eficacia

HAYWOOD Y COL. (1994), encontraron que el 62% de pacientes no habían percibido cambios de color después de tres años del blanqueamiento. Similares resultados encontraron LEONARD y COL (1998a, 2003) en estudios a distancia. Desde el punto de vista clínico, es evidente que después de tres años, algunos pacientes necesitarán una nueva aplicación de peróxidos con cualquiera de los sistemas descritos pero, con menor cantidad de peróxidos y por lo tanto con menor tiempo de tratamiento.

En términos generales, los productos que se usan en el blanqueamiento dental no afectan a las estructuras dentarias, materiales de restauración en general, pulpa dental, tejidos blandos y organismo. Sin embargo, se recomienda trabajar cuidadosamente con ellos, evitando exponer a los pacientes a posibles daños que pudieran causar, en caso que se usaran inadecuadamente.

EN CONCLUSIÓN

El blanqueamiento dental en piezas vitales es una excelente alternativa clínica, coadyuvante en la restauración de la armonía, que permitirá conseguir lo que pacientes y profesionales buscan: estética dental.

Es importante resaltar que los fabricantes ofrecen continuamente nuevos materiales blanqueadores, haciendo publicidad de su mayor rapidez y eficacia, sin embargo, frecuentemente, los resultados clínicos están lejos de conseguir tales objetivos. Se recomienda trabajar con técnicas probadas a través del tiempo y con materiales fabricados por firmas de buena reputación y con trayectoria en el ramo de blanqueamiento dental.

Tanto el **blanqueamiento en casa, como el realizado en el consultorio**, dan buenos resultados. Sin embargo, la experiencia de 25 años que tiene el autor en esta disciplina y de 13 años, con los sistemas actuales de blanqueamiento, llevan a afirmar, con el respaldo de las investigaciones citadas anteriormente, que la **técnica mixta** es la que mejores resultados ofrece **por el momento**, exenta casi en un su totalidad de problemas de sensibilidad u otros efectos colaterales.

REFERENCIAS

- Abbot. Bleaching discoloured teeth by means of 30 percent perhydrol and the electric light rays. *J. Allied Den Soc* 1918; 13: 259.
- Albuquerque RC, Vasoncellos WA. Clareamento dental exógeno. En: Gomes JC. *Estética de Clínica Odontológica*. Curitiba: Maio; 2004. P. 194-238.
- Almeida-Lopes L. Aplicações Clínicas do Laser não-Cirúrgico. En: Brugnera A Jr, Pinheiro AL. *Lasers na Odontologia Moderna*. São Paulo: Pancast; 1998.
- Arens DE, Rich JJ, Healey HJ. A practical method of bleaching tetracycline-stained teeth. *Oral Surg Oral Med and Oral Pathol* 1972; 34: 812-817.
- ADA Council of Therapeutics Acceptance program guide lines: home-use tooth whitening products. Council on Scientific Affairs 1998.
- Barghi N. Making a clinical decision for vital tooth bleaching: at-home or in office? *Compend Contin Educ Dent* 1998; 19(8): 831-838.
- Billings RJ, Berkowitz RJ, Watson G. Teeth. *Pediatrics* 2004; 113 (4 Sulpl): 1120-1127.
- Bitter NC. A scanning electron microscope study of the long-term effect of bleaching agents on the enamel surface in vivo. *Gen Dent* 1998; 46(1): 84-88.
- Brannstrom M. Dentin sensitivity and aspiration of odontoblastos. *J Am Den Assoc* 1963; 66: 366-370.
- Chapple JA. Discolored teeth to normal. *Dent Cosmos* 1877; 19:499.
- Chiche G, Pinault A. *Esthetic of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago: Quintessence; 1994.
- Christensen G. The state of the art in esthetic restorative dentistry. *J Am Dent Assoc* 1997; 128(9): 1315-1317.
- Christensen G. Bleaching teeth-which way is best?. *J Esthet Dent* 2003; 15(3):137-139.
- Cohen SC, Chase C. Human pulpar response to bleaching procedure on vital teeth. *J Endod* 1979; (5) 134-138.
- CRA. Newsletter 1991.
- Dayan D, Heifferman A, Gorski M, Begleiter A. Tooth discoloration-extrinsic and intrinsic factors. *Quintessence Int* 1983; 14(2): 195-199.
- Dahl JE, Pallesen. Tooth bleaching-a critical review of the biological aspects. *Crit Oral Biol Med* 2003; 14(4): 293-304.
- Deliperi S, Bardwell DN, Papathanasiou A. Clinical evaluation of a combined in office and take-home bleached system. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: (5) 628-634.
- Eriksen HM, Nordbo H, Kantanen H, Elingsen JE. Chemical plaque control and extrinsic tooth discoloration. A review of possible mechanisms. *J Clin Periodontol* 1985; 12(5): 345-350.
- Fiedler RS, Reichl RB. Combined professional and home care nightguard bleaching of tetracycline-stained teeth. *Gen Dent* 2000; 48(3): 257-261.
- Garber DA. Dentist-monitored bleaching: a discussion of combination and laser bleaching. *J Am Dent Assoc* 1997; 128(4): 265-305.
- Greenwall L y col. *Técnicas de blanqueamiento en odontología restauradora*. Barcelona: Artes Médicas; 2002.
- Gultz J, Kaim J, Scherer W, Gupta H. Two in-office bleaching systems: A scanning electron microscope study. *Compendium* 1999; 20(10): 965-970.
- Harlan AW. The removal of stains caused by the administration of medical agents and the bleaching of pulpless teeth. *Am J Sci* 1884; 18: 251.
- Haywood VB, Heymann H. Nightguard vital bleaching. *Quintessence Int* 1989; 20(3): 173-176.
- Haywood VB, Heymann H. Nightguard vital bleaching: how safe is it?. *Quintessence Int* 1991; 22: (7) 515-523.
- Haywood VB, Robinson FG. Effectiveness, side effects and long-term status of nightguard vital bleaching. *J Am Dent Assoc* 1994; 125(9): 1219-1226.
- Haywood VB. Nightguard vital bleaching. En: Goldstein RE, Garber DA. *Complete dental bleaching*. Chicago: Quintessence Book; 1995.
- Haywood VB. Achieving, maintaining and recovering successful tooth bleaching. *J Esthet Dent* 1996; 8(1): 31-38.
- Haywood VB. Nightguard vital bleaching: current concepts and research. *J Am Dent Assoc* 1997;128: 195-255.
- Haywood VB. Treatment options sensitivity during nightguard vital bleaching. 28th Annual Meeting Academy of Operative Dentistry. Chicago;1999a.
- Haywood VB. Current status and recommendations for dentist-prescribed at-home tooth whitening. *Contemp Esthet Restor* 1999b; Suppl 1: 2-9.
- Haywood VB. Overview and status of mouth-guard bleaching. *J Esthet Dent* 1990; 3(5): 157-161.
- Howard WR. Patient-applied tooth whiteners. *J Am Dent Assoc* 1992; 132(2): 57-60.
- IARC. *Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Hydrogen peroxide* 1985; 36: 285-314.
- Ilzarbe LM. Nuevo método para blanqueamiento de dientes vitales mediante gases hiperóxidantes naturales. *Maxillaris [publicación periódica en línea]* 2000 [citada 2005 oct 30]; 3(25). Se consigue en: URL: http://www.icqmed.com/articulos/blanqueamiento/art_blanq.htm.
- JADA. Editorial. *J. Am Dent Assoc* 1997; 128: 25.
- Kurgel G, Perry RD, Hoang E, Scherer W. Effective tooth bleaching in five days: Using a combined in-office and at-home bleaching system. *Compend Contin Educ Dent* 1997; 18:(4) 387-383.



Capítulo

5

DETRIMENTO ESTÉTICO DENTAL POR FLUOROSIS: ETIOLOGÍA, Y TERAPEÚTICA

*Roberto ESPINOSA FERNÁNDEZ**

*Roberto VALENCIA HITTE***

Colaborador:

*Israel CEJA ANDRADE****

**Profesor de la cátedra de Operatoria Dental y Biomateriales e Investigación en el Pregrado, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México. Profesor de Postgrado de Prosthodontia, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.*

***Profesor de Postgrado en la especialidad de Odontología Pediátrica y en la especialidad de Ortodoncia, Universidad Tecnológica de México. Especialista en Odontología Pediátrica, Centro de Ciencias de la Salud, Universidad de Texas, San Antonio, EE.UU.*

****Magíster en Ciencias de la Salud Ambiental, Investigador del Centro de Ciencias Exactas e Ingeniería, Universidad de Guadalajara, México.*

Se conoce como fluorosis dental al efecto endémico patológico ocasionado por exceso en la ingesta del ion flúor, cuya manifestación dental acarrea un problema estético, que se caracteriza por la pigmentación o moteado de los dientes, en una relación directamente proporcional a la cantidad de flúor ingerido.

La forma de contrarrestar la apariencia desagradable que conlleva dicho inconveniente, requiere que: se le identifique, se determine su grado de severidad y se conozca los métodos terapéuticos disponibles. Al iniciar el segundo lustro del siglo XXI, obviamente, será mejor aún que de preferencia se prevenga, para lo cual será importante disponer de información acerca de su etiología. Todo ello corresponde al presente capítulo, cuyo desarrollo incluye además una perspectiva histórica.

5.1. RESEÑA HISTORICA

El primero en reportar un diente moteado -según SOGNAES (1979)- fue Kuhns en 1888, quién describió la coloración oscura del esmalte de una familia procedente de Durango, México, que había emigrado a los Estados Unidos de Norte América.

Otros informes surgieron al inicio del siglo XX, como el de EAGER (1901), concerniente a dientes de inmigrantes italianos provenientes de la ciudad de Nápoles, Italia, teorizando incluso que podía deberse a emanaciones volcánicas o fuegos subterráneos que contaminan el aire o penetran en el agua de consumo (PINKHAM Y COL, 1988). Otras denominaciones sugeridas son: "denti di Chiaie", en reconocimiento al profesor Chiaie primero en asociar este fenómeno con la ingesta de flúor, "denti neri" (dientes negros) y "denti scritti" (dientes escritos) (PINKHAM Y COL, 1988).

Frederick S. Mc Kay -quién las llamó "manchas de Colorado, color café", en referencia a un patrón de localización geográfica específica- investigó y publicó, junto con G.V. Black, resultados clínicos e histológicos en la revista Dental Cosmos de 1916, utilizando el término "esmalte moteado". Posiblemente lo más importante de aquel trabajo fue constatar que los dientes afectados lucían más resistentes a la caries, pese a que no identificaba las sustancias involucradas.

Aunque el moteado del esmalte atrajo la atención hacia la toxicidad de los fluoruros, éste jugó un papel importante para aclarar la relación del flúor con la prevención de la caries (BLACK & Mc KAY, 1916), Fig. 5.1.

Hoy en día se sabe que la fluorosis que afecta a la dentición permanente, se deriva de la ingesta diaria de agua con un alto contenido de fluoruros,

en una proporción superior a una parte por millón (1ppm), durante los primeros 10 años de vida. Mientras que una vez culminada la formación del esmalte, la posibilidad de generar moteado se suprime, Fig. 5.2.

La fluorosis se origina por la ingesta de fluoruros en exceso (más de 1ppm)

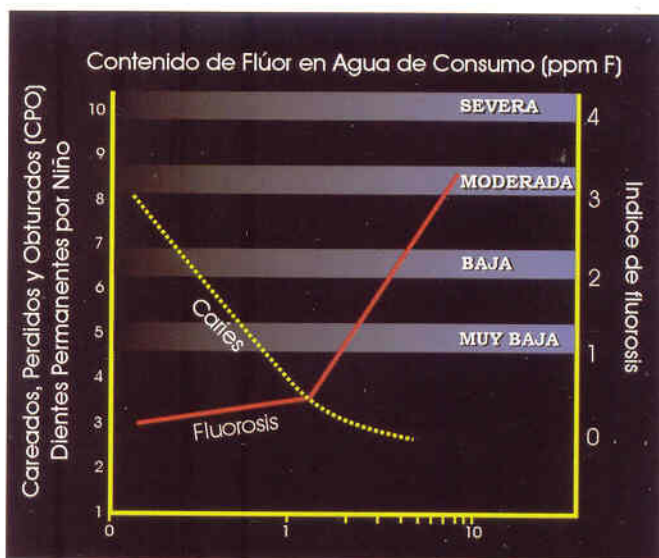


FIGURA 5.1. Gráfica del contenido de flúor en el agua de consumo de acuerdo al índice CPO (dientes cariados, perdidos y obturados permanentes) y al índice de fluorosis de Dean.

5.1.2. Prevención de la fluorosis

La suma de la ingesta de flúor, en todas las formas, alcanza una cuantía considerable y constituye la causa de fluorosis, en sus diferentes grados. En tal virtud, la mejor forma de prevenir estas lesiones consiste en eliminar la ingesta de agua fluorada en exceso, ya sea instalando en casa filtros de ósmosis inversa, alúmina activada u otro mecanismo; así como, evitando ingerir suplementos alimentarios con contenidos de flúor. Esto último en

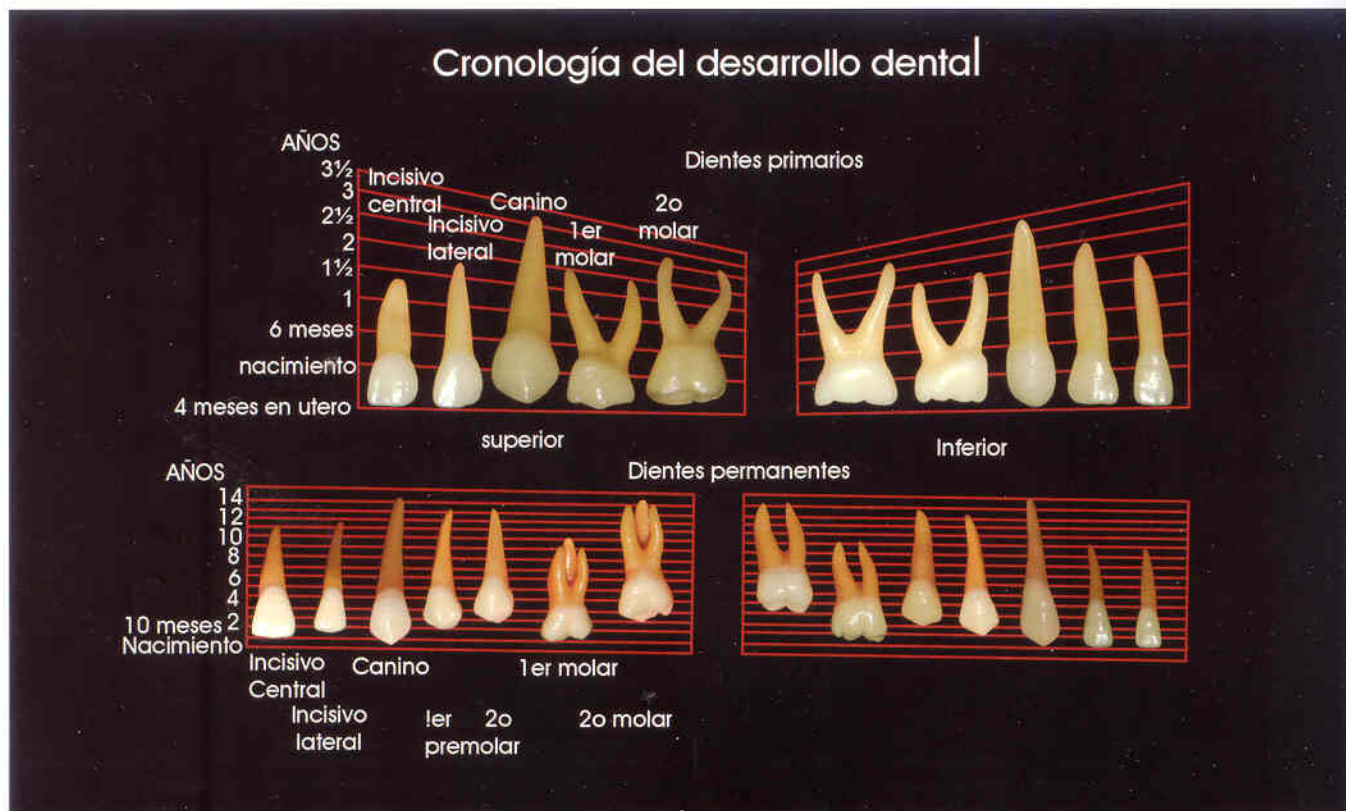


FIGURA 5.2. Gráfico de la cronología del desarrollo de los dientes primarios y permanentes por meses y años.

caso de que exista algún mecanismo de fluoración a nivel comunitario (fluoración del agua de consumo, sal fluorada u otro). También resulta importante evitar que se deglutan dentífricos y colutorios fluorados, particularmente en pacientes que, por su edad, no pueden escupir los excedentes. En su defecto conviene prescribir pastas con un menor contenido de flúor (500 ppm vs. 1500 ppm) (STANLEY, 1968).

5.2. CLASIFICACIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL

En 1916, BLACK & MCKAY describieron el esmalte moteado y demostraron su naturaleza endémica, sugiriendo que podría estar relacionado con el suministro de flúor en el agua en áreas endémicas. Posteriormente, tal suposición fue comprobada en el humano y reproducida en estudios experimentales realizados en animales (MCCOLLUM, 1925).

En la década de 1930, se condujeron diversas encuestas epidemiológicas orientadas a establecer la relación entre el esmalte moteado (o como fue denominado después: "Fluorosis dental crónica endémica") y el nivel de flúor en el agua, que derivaron en una propuesta de categorización de los cambios clínicos sufridos por el esmalte (DEAN Y COL, 1934).

Muchos odontólogos consideran difícil distinguir los cambios inducidos por el exceso de flúor, basándose

en la clasificación original de Dean, arguyendo que los grados incipientes de fluorosis no pueden diagnosticarse apropiadamente.

Para facilitar una tipificación de los efectos biológicos del flúor, THYLSTRUP & FEJERSKOV (1978) propusieron un nuevo sistema de clasificación, hoy conocido como **Índice TF**, Fig 5.3, que se basa en los diferentes grados histopatológicos propios de la fluorosis dental y en los cambios adamantinos que se observan en la superficie dental. El índice TF clasifica la fluorosis dental en diez diferentes categorías, que van desde el grado TF 0 (esmalte normal) hasta el TF 9, asignando un estadio específico para cada cambio en el esmalte, según la gradiente siguiente:

Grado TF 1: Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino, acompañado por finas líneas blancas opacas horizontales, que siguen la conformación de las periquimatías y logran observarse en el momento de secar el esmalte, ya sea con aire o con una torunda de algodón.

Grado TF 2: Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino, acompañado por gruesas líneas blancas opacas horizontales, que siguen la conformación de las periquimatías, con la presencia de manchones blancos opacos dispersos sobre la superficie del esmalte.

Grado TF 3: Esmalte normal, liso, translúcido y cristalino, en el que se observan líneas blancas opacas de

mayor amplitud, que se acentúan en las zonas de las periquimatías, con manchones blancos opacos y de color, que varía del amarillo hasta el café, que se hallan dispersos sobre la superficie del esmalte dando la característica de veteado.

Grado TF 4: Toda la superficie exhibe una marcada opacidad parecida al blanco tiza o gis, pudiendo estar acompañada de betas y manchas de color, desde amarillo a marrón, pudiendo aparecer partes desgastadas por atrición

Grado TF 5: Superficie totalmente blanca opaca, con pérdida de partículas superficiales aparentando cráteres redondos de menos de 2 mm.

Grado TF 6: Superficie totalmente blanca opaca, con mayor cantidad de cráteres, formando bandas horizontales de esmalte faltante.

Grado TF 7: Superficie totalmente blanca opaca con pérdida de superficie de esmalte en áreas irregulares discontinuas, que se inicia en el tercio incisal u oclusal. Abarca menos del 50% de la superficie de esmalte.

Grado TF 8: Pérdida de superficie de esmalte que abarca un área menor al 50%. El esmalte remanente se observa blanco opaco.

Grado TF 9: Pérdida de superficie de esmalte que abarca una área mayor al 50%. El remanente de esmalte es blanco opaco.

El Índice TF presenta semejanzas clínicas y epidemiológicas correspondientes a los cambios histológicos, que ocurren en la fluorosis dental, ocasionados por las altas concentraciones de flúor en el esmalte, dándole así al índice validez biológica (EKSTRAND Y COL, 1988).

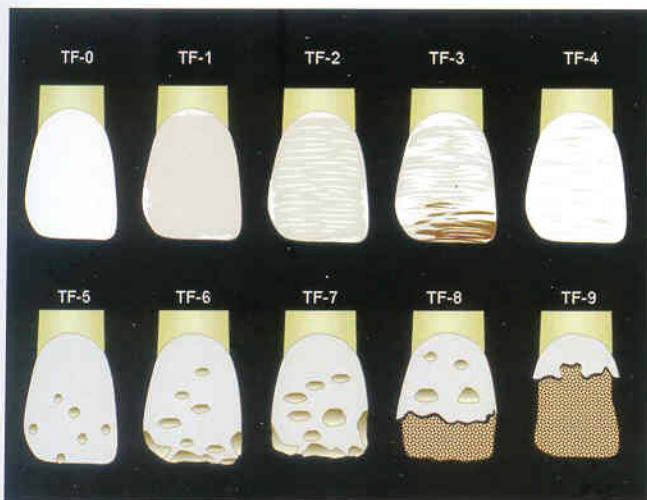


FIGURA 5.3. Índice TF.

5.3. RASGOS CLÍNICOS DE LA FLUOROSIS DENTAL

El primer signo de la fluorosis dental lo constituye una serie de estrías blancas opacas delgadas, que se extienden en la superficie del esmalte, siguiendo los patrones de las periquimatías y sólo se les pueden observar después de secar la superficie del diente, **Fig. 5.4**. Ya en este estadio incipiente de fluorosis dental pueden mostrarse con un tono blanco opaco: las puntas de las cúspides, los bordes incisales y los rebordes marginales.

A medida que los dientes se ven más afectados, las líneas blancas finas se vuelven más anchas y pronunciadas. Ocasionalmente se producen áreas irregulares nubosas color blanco opaco, esparcidas por la superficie, conocidas como "tiza o gis", **Fig. 5.5**. Estos cambios pueden observarse sin necesidad de secar el diente, pero se tornan más evidentes después de limpiar y secar la superficie dentaria.

Conforme aumenta la severidad, el diente adquiere áreas irregulares opacas o nubosas blancas en su totalidad. Entre las zonas opacas se acentúan las líneas periquimatías, que frecuentemente son visibles, y en las que pueden ocurrir algunas variaciones. Con frecuencia, el esmalte cervical presenta una opacidad más homogénea, mientras que la porción incisal de los incisivos superiores puede exhibir varios grados de coloración en tonos de amarillo a café, **Fig. 5.6**. Los tonos color café son efecto del manchado que ocurre después de la erupción, característica clínica que ha sido descrita en la bibliografía como "esmalte veteado". En algunos casos, las manchas nubosas pueden mostrar pérdidas post eruptivas de esmalte superficial, debido a la porosidad sub-superficial del tejido. Es importante resaltar que hasta este estadio la superficie del esmalte se presenta: lisa, translúcida, homogénea y brillante, vale decir con características semejantes a las del esmalte normal.



FIGURA 5.4. Los primeros signos de la fluorosis se presentan como finas líneas opacas.

El Índice TF se basa en las semejanzas clínicas y epidemiológicas, y sus grados de clasificación corresponden a los cambios histológicos (EKSTRAND Y COL, 1988).



FIGURA 5.5. Las líneas blancas se vuelven más anchas y pronunciadas, acompañadas por áreas irregulares nubosas color blanco opaco esparcidas por la superficie.



FIGURA 5.6. Toda la superficie adquiere áreas irregulares opacas o nubosas blancas. Entre ellas se acentúan las líneas periquimatosas, a menudo visibles. La parte incisal de los incisivos superiores puede exhibir varios grados de coloración en tonos de amarillo a café.



FIGURA 5.7. Con el aumento de la severidad, el esmalte se manifiesta totalmente diferente a los estadios anteriores, la característica clínica más distintiva es que toda la superficie dentaria tiene la apariencia de gis, o blanco opaco, pudiendo presentar áreas opacas irregulares entre sectores veteados amarillentos, que alcanzan parte o toda la superficie vestibular.



FIGURA 5.8. Superficie del esmalte totalmente blanca opaca, con pérdida de pequeñas áreas de esmalte.



FIGURA 5.9. A medida que aumenta el grado de fluorosis, las hipoplasias del esmalte se verán agrupadas en líneas, formando cintillos de esmalte faltante.

El siguiente nivel de severidad se manifiesta totalmente diferente a los estadios anteriores, puesto que la característica clínica más distintiva de toda la superficie dentaria es su apariencia de gis, o blanco opaco, pudiendo presentar áreas opacas irregulares entre veteadas, amarillentas en parte o en toda la superficie, **Fig. 5.7**. En el momento de la erupción, este estadio clínicamente se muestra blanco opaco, pudiendo mancharse con el paso del tiempo, en tonos de amarillo a café en forma de vetas y de manchas dispersas, especialmente en el tercio medio e incisal de la cara vestibular. Al explorar este esmalte, totalmente blanco opaco similar a la tiza (gis), se observa que la superficie es sumamente frágil, y que las superficies han sufrido un rápido desgaste, debido al contacto con el diente antagonista, hasta llegar a estratos mejor calcificados.

Los estadios más severos exhiben una superficie totalmente blanca opaca, similar al esmalte descrito anteriormente, que ha perdido pequeñas áreas externas

del esmalte. A estos defectos (hipoplasias) se les conoce como "cráteres o pozos de esmalte", **Figs. 5.8 y 5.9**. Los cráteres pueden variar en diámetro y se presentan espaciados en toda la superficie, aunque con mayor frecuencia se ubican entre el tercio medio y el tercio incisal del diente. Conforme se incrementa la severidad de la fluorosis, dichos cráteres aumentan en tamaño y número, formando bandas horizontales que se aprecian con más frecuencia en las zonas media y cervical y, ocasionalmente, en el tercio incisal. Los dientes más severamente afectados presentan zonas hipoplásicas, que se observan como grandes zonas desprovistas de esmalte superficial, **Figs. 5.10 y 5.11**.

Por último, los dientes fluorósicos con una severidad aún mayor que la descrita anteriormente, muestran una pérdida casi total de la morfología de la corona, **Fig. 5.12**. La hipoplasia del esmalte puede presentarse tan extensa que sólo permanezca intacto un borde cervical de esmalte opaco, que en casos más severos no llega a estar presente, **Fig. 5.13**. El remanente dentario hipoplásico con frecuencia exhibe una coloración café oscuro, que depende enteramente de

las condiciones post-eruptivas, tales como: hábitos de alimentación, ingestión de líquidos con colorantes intensos y tabaquismo, entre otras.

5.4. HISTOPATOLOGÍA DE LA FLUOROSIS DENTAL.

Existen muchas condiciones que ocasionan defectos en la estructura del esmalte. Esto se produce debido a que el ameloblasto es una célula muy sensible a los cambios relacionados con su medio ambiente, aún los considerados como fisiológicos menores, que inducen trastornos en la estructura del esmalte que sólo pueden determinarse histológicamente (AOBA & FEJERSKOV, 2002). Los cambios del esmalte fluorósico humano han podido observarse con ayuda del microscopio de cuerpos opacos y con el electrónico de barrido, **Figs. 5.14 a 5.23**.

El Índice TF representa la relación entre la apariencia clínica de los diferentes grados de fluorosis y los cambios patológicos en los tejidos dentales (THYLSTRUP & FEJERSKOV, 1978).



FIGURA 5.10. En los dientes más severamente afectados, estas zonas hipoplásicas se observan como grandes zonas desprovistas de esmalte superficial. Generalmente se inicia desde el borde incisal hacia la zona gingival.



FIGURA 5.11. El aumento de la severidad de la fluorosis causará mayores áreas hipoplásicas llegando a faltar cerca del 50% del esmalte de la corona clínica.



FIGURA 5.12. Hipoplasia de más del 50% de la corona clínica, nótese que el esmalte restante continúa presentando la característica apariencia blanca opaca.



FIGURA 5.13. La fluorosis puede llegar a ser de tal magnitud que puede causar situaciones en las cuales el esmalte de la superficie no se ha formado en el 100% de la corona.

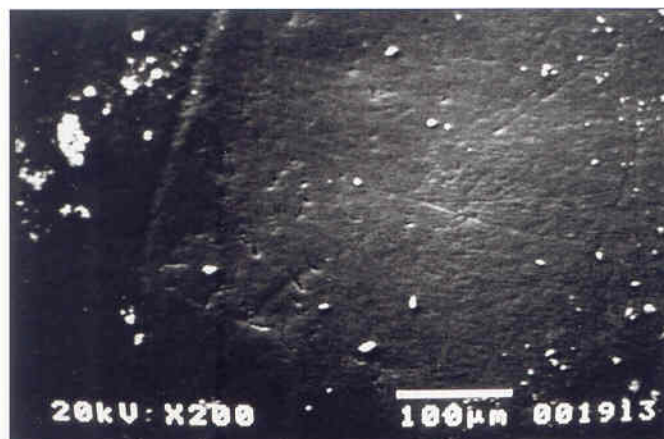


FIGURA 5.14. Fotomicrografía de la superficie de esmalte grado TF 0 (normal). Se observan pequeñas irregularidades formando valles poco profundos, acompañadas por depresiones conocidas como "poros del esmalte". MEB X 200.

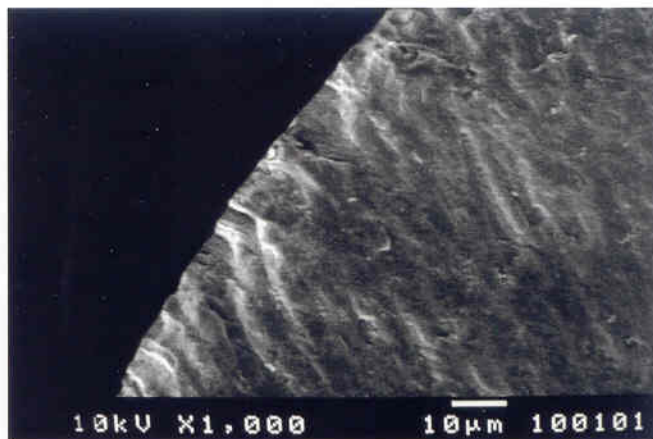


FIGURA 5.15. Corte longitudinal de esmalte TF 0, tejido denso y bien calcificado en el que difícilmente se distingue el espesor de cada prisma. Cerca de la superficie se aprecia la profundidad de los "poros del esmalte" que corren hacia el interior a una profundidad no mayor de 10µm. MEB X 1000.

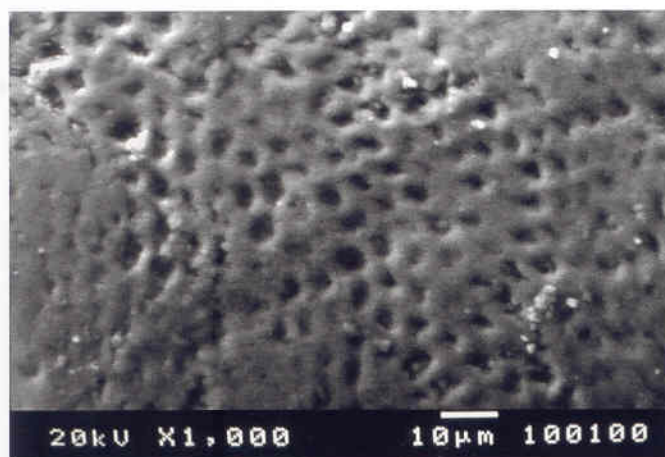


FIGURA 5.16. Superficie de esmalte fluorósico grado TF 2, caracterizado por áreas porosas, más acentuadas que las del grado TF 1. MEB X 1000.

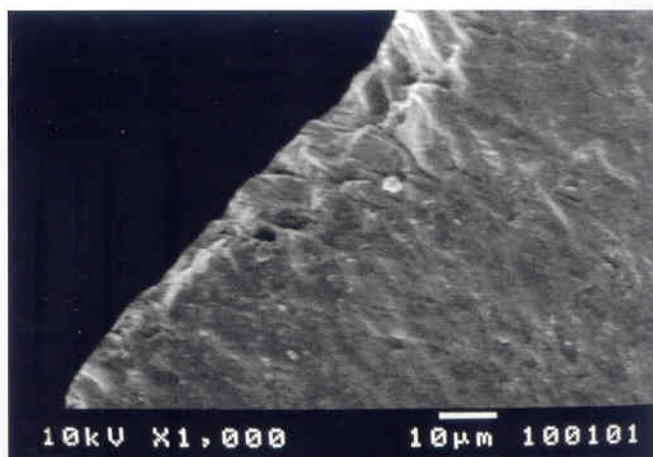


FIGURA 5.17. Corte lateral de esmalte grado TF 2. Cerca de la superficie muestra fisuras profundas entre los prismas del esmalte con una profundidad promedio de 40 micrómetros. MEB X 1000.



FIGURA 5.18. Corte lateral de esmalte fluorósico TF3. Obsérvese los espacios vacíos rodeados por cristales de esmalte aprismático, irregular y poroso por debajo de la superficie con una profundidad de 50 µm, MEB X 350.

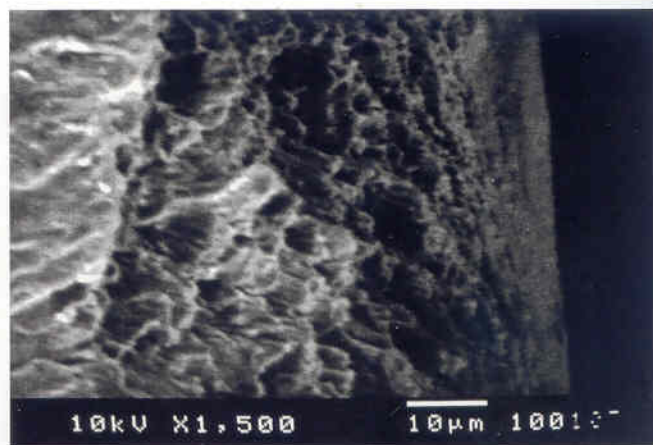


FIGURA 5.19. Acercamiento de la figura anterior. Grandes espacios vacíos, resultantes de la malformación del esmalte cercano a la superficie. MEB X 1500.



FIGURA 5.20. Superficie de esmalte fluorósico grado TF 4. Se caracteriza por ser lisa y porosa, conformada por gran cantidad de porosidades poco profundas que cubre toda la superficie del esmalte. MEB X 1000.



FIGURA 5.21. Corte lateral de esmalte TF 4. Se aprecia un espacio sin prismas por debajo de la superficie, formada por cristales de esmalte amorfo y poroso, con espacios vacíos de dimensiones variables entre 10 y 30 µm. Esta capa mide aproximadamente 50 µm de espesor y se encuentra bajo la superficie de toda la corona. MEB X 350.

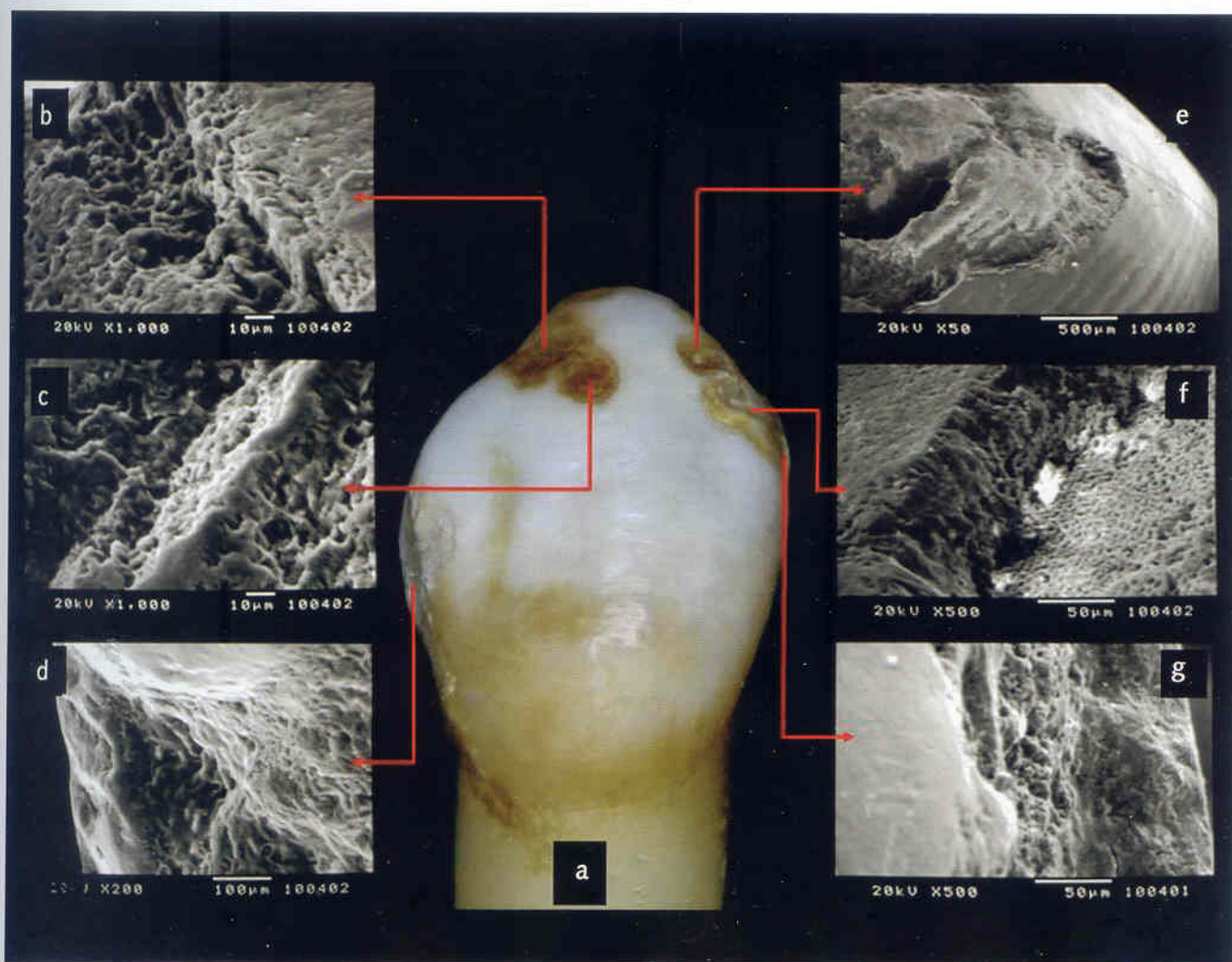


FIGURA 5.22. El esmalte fluorósico de los grados TF 5 y TF 6 (a), muestra en la superficie del esmalte, al igual que en el grado TF 4, una cubierta lisa porosa que cubre toda la corona (b). La superficie con áreas hipoplásicas crateriformes que simulan perforaciones (c), en el interior de éstas se observan cristales de esmalte claramente separados por grandes espacios intercristalinos (d) formando grandes hoyos y fisuras (e). Lateralmente el área hipoplásica se caracteriza por el esmalte constituido por cristales desorganizados (f), altamente ásperos con presencia de fisuras, similar a un tejido esponjoso con grandes espacios vacíos, soportado por una subestructura de esmalte donde se aprecian los prismas sin la sustancia interprismática (g).

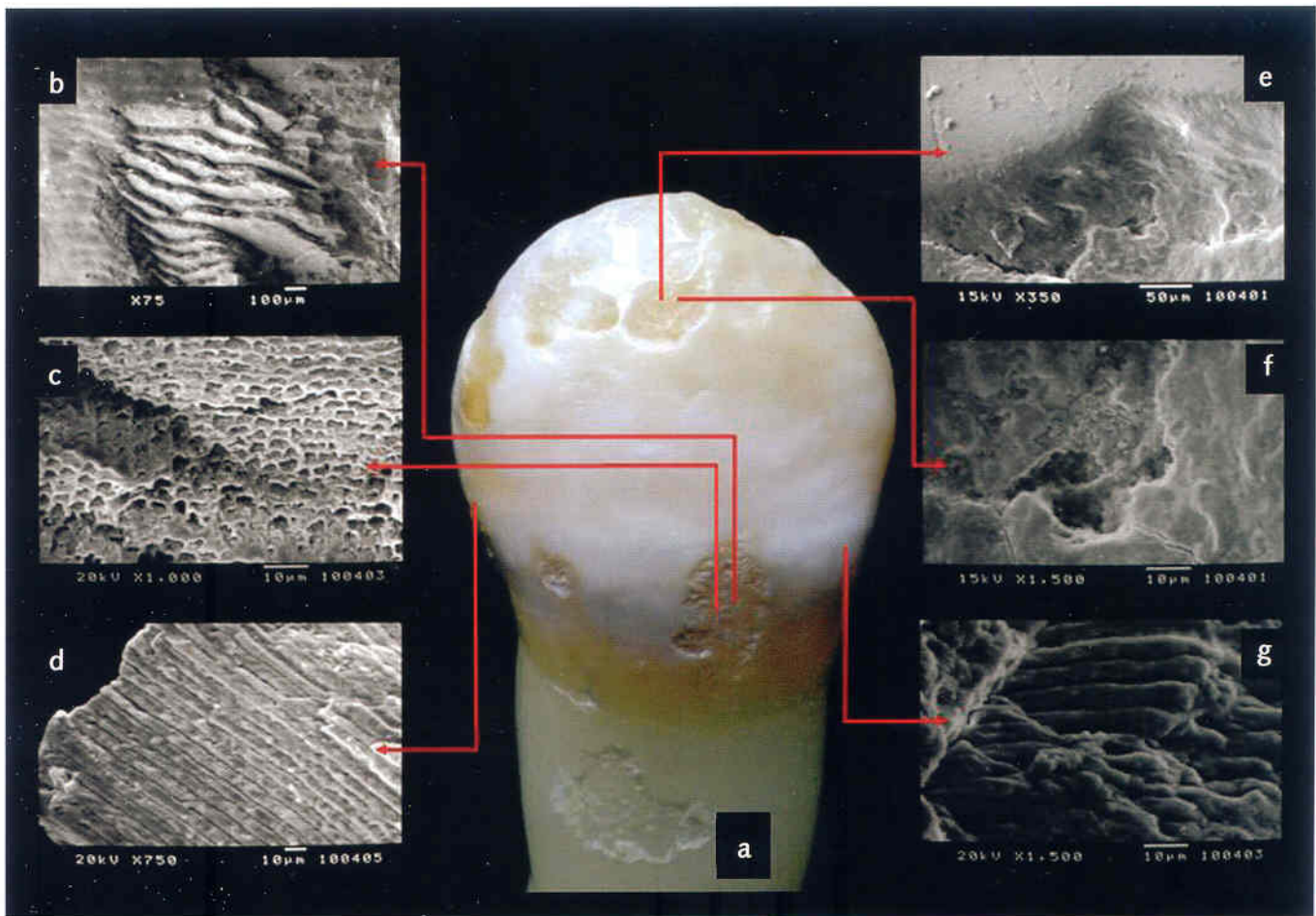


FIGURA 5.23. Muestras de esmalte fluorósico grado TF 8 y TF 9 (a). En la superficie se observan grandes zonas de tejido faltante, que siguen el patrón de las estrías de Retzius (b); en los acercamientos se observan los cambios post-eruptivos (c), exponiendo las capas internas del tejido (e), en éste se muestra que las estrías de Retzius son de mayor consistencia (f), mientras que el tejido que lo circunda es más poroso. La formación de la zona hipoplásica, al igual que en los grados anteriores, presenta tejido sumamente poroso acompañado por áreas de prismas sin sustancia interprismática, el esmalte en estas áreas se forma únicamente de prismas sin la presencia de ningún elemento que los mantenga unidos entre sí (g) y (d).

Los daños más severos llegan a generar grandes perturbaciones en la producción del esmalte, o bien pueden ser causa de necrosis de los ameloblastos. Tales defectos pueden detectarse fácilmente en la clínica, **Figs. 5.22 y 5.23** (TEN CATE, 1986).

5.5. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE FLUOROSIS DEL ESMALTE

En general los signos de fluorosis se observan como líneas blancas, que abarcan toda la superficie adamantina. En ocasiones, éstas sólo pueden observarse secando previamente la superficie del esmalte, lo cual puede dar la apariencia de que se circunscriben a las áreas incisales de los incisivos superiores, ya que éstas pueden desecarse simplemente con la respiración, por ejemplo en personas con incompetencia labial.

Cuanto más afectados se vean los dientes, las líneas blancas se hacen más anchas pudiendo limitarse a áreas aisladas. Esto les confiere una apariencia de parches pequeños e irregulares que pueden verse aún sin secar el

diente. A medida que la severidad aumenta, aparecen áreas opacas difusas haciendo que toda la superficie adopte un color blanco mate, tiza o gis. Las manchas color café son simplemente el resultado de la incorporación de pigmentos extrínsecos en los poros del esmalte, no así una forma histológica más severa de la fluorosis.

Las formas más graves de la fluorosis muestran áreas de irregularidad en el esmalte, en forma de fosetas, lo cual no denota una cantidad deficiente de desarrollo del esmalte (hipoplasia), sino más bien una gran pérdida de esmalte poroso tipo tiza (gis), que por ser severamente débil se desprende fácilmente de la superficie adyacente del diente.

La fluorosis, de incipiente a moderada, frecuentemente se confunde con hipoplasia del esmalte desvinculada del flúor o idiopática; por ejemplo: lesiones cariosas incipientes, hipoplasia interna del esmalte y amelogénesis imperfecta (GOWARD, 1976; SMALL & MURRAY, 1978).

Las áreas de hipoplasia del esmalte desvinculada del flúor, pueden diferenciarse de aquellas ligadas a fluorosis por presentar bordes bien definidos, frente a la delimitación difusa y casi indistinguible del esmalte normal, propia de las lesiones fluorósicas.

Los casos de malformaciones incipientes del esmalte, que tengan origen genético, podrían confundirse con fluorosis, de modo relativamente fácil. Sin embargo, cuando se trata de amelogénesis imperfecta, su identificación se establece constatando que otros miembros de la familia estén también afectados. En las formas más leves de la fluorosis, los incisivos inferiores se encuentran menos afectados que otros dientes (FEJERSKOV Y COL, 1977).

A menudo, las lesiones cariosas iniciales pueden confundirse con fluorosis del esmalte; no obstante, generalmente éstas se localizan en el tercio gingival del diente, a modo de bandas o líneas, mientras que en la fluorosis usualmente se sitúan en el tercio incisal y de manera más simétrica en el arco.

En algunos casos, desvinculados de la acción del flúor, el diagnóstico se torna difícil cuando se pretende identificar áreas de opacidad del esmalte. En estas ocasiones se puede utilizar la tabla de criterios de Fejerskov, que compara el esmalte fluorósico con el esmalte opaco no generado por ingesta excesiva de flúor (FEJERSKOV Y COL, 1975).

5.6. TRATAMIENTOS DEL DETERIORO ESTÉTICO OCASIONADO POR FLUOROSIS

5.6.1. Selección de la terapia.

El diagnóstico acertado se considera fundamental para lograr que el tratamiento sea exitoso, puesto que el éxito en la selección más adecuada de la terapia, depende de la identificación del grado de fluorosis (ESPINOSA, 1995a).

La documentación fotográfica rutinaria de todos los casos, asegura el seguimiento apropiado de la práctica clínica y abre el panorama evaluativo a través del tiempo, permitiendo cotejar los resultados del inicio, con el mediano y el largo plazo.

Este tratamiento conlleva responsabilidades de tipo ético y legal, que es ineludible considerar con seriedad para evitar eventuales conflictos. En primer lugar se hace necesaria la aceptación escrita del tratamiento, debidamente firmada por el paciente o por sus familiares.

Es conveniente anexar un constancia suscrita por el paciente, indicando que todas sus dudas y las de

sus familiares, con respecto al tratamiento, hayan sido explicadas a satisfacción.

La terapia puede requerir la instauración de una o varias de las siguientes técnicas: **a)** microabrasión, **b)** macroabrasión, **c)** blanqueamiento, y **d)** restauración. Para los tres primeros grados de la escala TF generalmente es suficiente valerse de la microabrasión, aunque en algunos casos se requiere acompañarla de blanqueamiento ambulatorio. En los casos del TF 4 al TF 6, el tratamiento se inicia con macroabrasión, seguida de microabrasión y finalmente el blanqueamiento ambulatorio. Para el grado TF 7, por lo general, es indispensable que el tratamiento sea mixto, utilizando los sistemas antes mencionados y además la restauración de algunas zonas de los dientes afectados, con resinas directas. En los grados TF 8 y TF 9, las posibilidades de obtener buenos resultados con los sistemas antes descritos es muy remota, por lo que, generalmente, se tratan mediante: restauraciones con resinas compuestas, carillas de porcelana o coronas completas de porcelana (ESPINOSA, 1995a).

El tratamiento depende del grado de fluorosis.

5.6.2. Microabrasión

A principios del siglo XX, Walter Kane -según CROLL 1991- experimentó con varias soluciones ácidas buscando mejorar el color de los dientes atacados por manchas de color café, a las que llamó "manchas de Colorado, color café" o como las conocemos hoy en día: manchas del esmalte, color café, asociadas con la ingestión excesiva de flúor durante la amelogénesis.

En 1966 MCINNES, utilizó una combinación de varios componentes en diferentes proporciones (cinco partes de peróxido de hidrógeno al 30%; cinco partes de ácido clorhídrico al 30% y una parte de éter etílico) logrando desmineralizar la superficie adamantina por la acción ácida y al mismo tiempo por el blanqueamiento de la superficie por medio del peróxido de hidrógeno.

MCCLOSKEY (1984) reportó la aplicación exitosa de su técnica, básicamente una modificación de la formulada por Kane, la cual plantea frotar las manchas con un condensador de amalgama, envuelto en algodón embebido en una solución de ácido clorhídrico al 18%.

El origen de los sistemas actuales de tratamiento del esmalte fluorósico se liga a los trabajos realizados separadamente por MCKAY (1936), BLACK Y COL (1916), Kane y MCCLOSKEY (1984), quienes observaron que la disolución química de la superficie del esmalte, mediante la aplicación de ácido clorhídrico concentrado, permite poco control de la remoción del esmalte. Sin embargo, si el ácido se mezcla con un agente abrasivo capaz de pulir el esmalte y que además confine el ácido en el

lugar deseado, su efecto se torna controlable (ESPINOSA, 1995a).

De tales planteamientos surgieron propuestas de emplear el polvo de pómez mezclado con ácido clorhídrico, frotándolo sobre la superficie adamantina, con la ayuda de un trozo de madera. A principios de la década de 1990 CROLL (1991) presentó un sistema rotatorio a base de copas rígidas de silicona montadas en un mandril metálico para pieza de mano de baja velocidad, el mismo que a su vez puede insertarse a un contrángulo logrando así disminuir el tiempo de tratamiento, Prema Compound (Premier Dental Products).

5.6.3. Microabrasión modificada

5.6.3.1. Inicios de una nueva técnica

Después de varios intentos ESPINOSA (1995b) desarrolló un sistema para tratar la fluorosis dental denominado "Microabrasión modificada", el cual emplea una pasta de ácido clorhídrico al 18% y piedra pómez en polvo, asociada a un sistema rotatorio basado en "pulidores de superficie" de acrílico. La modificación planteada surgió debido a los deficientes resultados estéticos que se lograban, sobre todo en los grados severos de fluorosis.

A finales de la década de 1980, con ayuda de microscopio electrónico de barrido (MEB), se observaron dientes extraídos que habían sido afectados por fluorosis en diferentes grados TF y se encontró que el esmalte malformado era superficial, en casos de fluorosis leve; mientras que en casos más severos, llegaba hasta 100 μ m de profundidad. En las muestras TF 1 y TF 2 se advirtió un esmalte con áreas porosas que se continuaban entre los espacios interprismáticos porosos y vacíos a profundidades de 10 a 30 μ m, pero seguidas de un esmalte normal. En la superficie del grado TF 3 se apreció zonas amarillas rugosas y en los primeros estratos espacios vacíos con una profundidad de 50 a 80 μ m; asimismo, que el esmalte circundante a esta zona es totalmente amorfo y está constituido por cristales aglutinados. En las muestras de grado TF 4, se encontraron dos tipos de subestructura: el primero formado por espículas y cristales sueltos de esmalte, rodeando amplias áreas vacías subyacentes a la superficie, con una profundidad que va desde 20 a 100 μ m. El segundo tipo, del mismo grado, estaba constituido por prismas completos, pero sin sustancia interprismática; además de porosidades y deformidades en los primeros 100 μ m, en donde el esmalte profundo permanece normal (ESPINOSA, 1995c).

Estos análisis constituyen el fundamento para eliminar las capas adamantinas superficiales mal formadas, sin

modificar la anatomía dental, y dejando una superficie con características similares al esmalte normal.

Para corroborar la composición química de las superficies hipocalcificadas de esmalte, ESPINOSA (1995c) realizó una investigación que reveló que éstas no contienen suficiente calcio, en comparación a la profundidad de 100 μ m de la superficie, en donde se encuentran porcentajes de elementos similares a los de una superficie adamantina normal.

Los resultados de estos estudios llevaron a modificar los sistemas recomendados por otros autores y a buscar uno nuevo, que sea: simple, eficiente, económico y accesible.

Analizando algunos de los problemas que atañen a los sistemas de microabrasión existentes en el mercado, se concluyó que son costosos y difíciles de conseguir en Latinoamérica; y que las "fresas" son demasiado amplias y de una sola forma, y por ende es difícil adaptarlas a coronas pequeñas. También se vio que los resultados obtenidos eran bastante satisfactorios en los casos TF 1 al TF 3, pero muy limitados en los grados más severos.

La propuesta de un sistema cuyo componente activo y su mecanismo de aplicación sean diferentes, promovió el estudio de distintos ácidos y a variadas concentraciones, entre ellos: cítrico, clorhídrico, fosfórico y nítrico. El mejor resultado se consiguió con el ácido clorhídrico al 18% con polvo de pómez; acontecimiento notable, ya que casi ochenta años antes, Kane -según CROLL (1991)- había utilizado un sistema similar, lo cual confirmó que hoy en día sigue siendo una magnífica opción.

Los instrumentos rotatorios también fueron modificados debido a su deficiencia; buscando realizar el pulido y el frotado continuo con un material de menor dureza que el esmalte, para no desgastarlo, y lo suficientemente rígido para que no se deforme al aplicarle presión. También se buscó fabricarlos de manera sencilla y conferirles diferentes formas, a fin de que puedan adaptarse a superficies planas, convexas, interproximales y otras áreas de difícil acceso (ESPINOSA, 1997).

El acrílico autopolimerizable resultó ser el material más ventajoso para retirar el esmalte fluorósico, ya que es: fácil, rápido y sencillo de elaborar; además de ser capaz de transmitir una fuerza adecuada a la superficie del esmalte, sin producir los efectos negativos de corte y calentamiento.

Los estudios experimentales de CROLL (1991) demostraron que la aplicación de instrumentos rotatorios, a velocidades mayores de 1000 rpm, originaba la salpicadura del material; lo cual instó a disminuir las veloci-

dades de la pieza de mano de baja velocidad convencional, mediante un contrángulo reductor de velocidad de 10 a 1.

Otro aspecto de la técnica que fue estudiado por Espinosa, fue la profundidad del esmalte que se retiraba con el sistema propuesto. Para ello efectuó una investigación in vitro orientada a determinar la cantidad de desgaste producido por las fresas de acrílico y la pasta de pómez con ácido clorhídrico al 18%, aplicados en diferentes lapsos. Como consecuencia de aplicar la pasta sobre la superficie del esmalte durante dos minutos y pulir dos veces con la fresa de acrílico durante 20 segundos cada uno, se obtuvo una reducción de 100 μm de la superficie del esmalte, desgaste máximo recomendado por ALVES (2004). Es importante tomar en cuenta que los resultados pueden variar dependiendo de varios factores como la velocidad de la pieza de mano, el diámetro de la fresa de acrílico y la presión ejercida por la fresa de acrílico sobre el esmalte (ALVES Y COL, 2004).

Los estudios in vitro demostraron que con el uso de la "microabrasión modificada" se eliminaron no solamente las manchas blancas y marrón propias de los primeros grados; sino también se obtuvieron excelentes resultados en aquellos correspondientes a grados más altos, Figs. 5.24 a la 5.28.

A medida que se trataban los pacientes, se corroboraron los resultados obtenidos in vitro y que las manchas color café por fluorosis no constituían el único tipo de lesión pasible de ser tratada exitosamente mediante este sistema; ya que también podían tratarse los dientes que presentaban: puntos color café, opacidades blancas del esmalte, defectos multicolores del esmalte y lesiones hipoplásicas pequeñas (ESPINOSA, 1994).

5.6.3.2. Elaboración de los instrumentos rotatorios y del componente activo

Las fresas de acrílico son sencillas de elaborar, siguiendo las siguientes instrucciones: Tome la base



FIGURA 5.24. Fluorosis TF 6, con superficie blanca, porosa alrededor de las hipoplasias de una gran área de la cara vestibular.



FIGURA 5.25. Resultado del tratamiento de macroabrasión y microabrasión modificada. Obsérvese que la forma posterior al tratamiento es igual a la preoperatoria, y luciendo óptimas las características de la superficie.



FIGURA 5.26. Imagen de la figura 5.24 al estereomicroscopio con una amplificación de X20.



FIGURA 5.27. Imagen de la Fig. 5.25 al estereomicroscopio con una amplificación de X20.

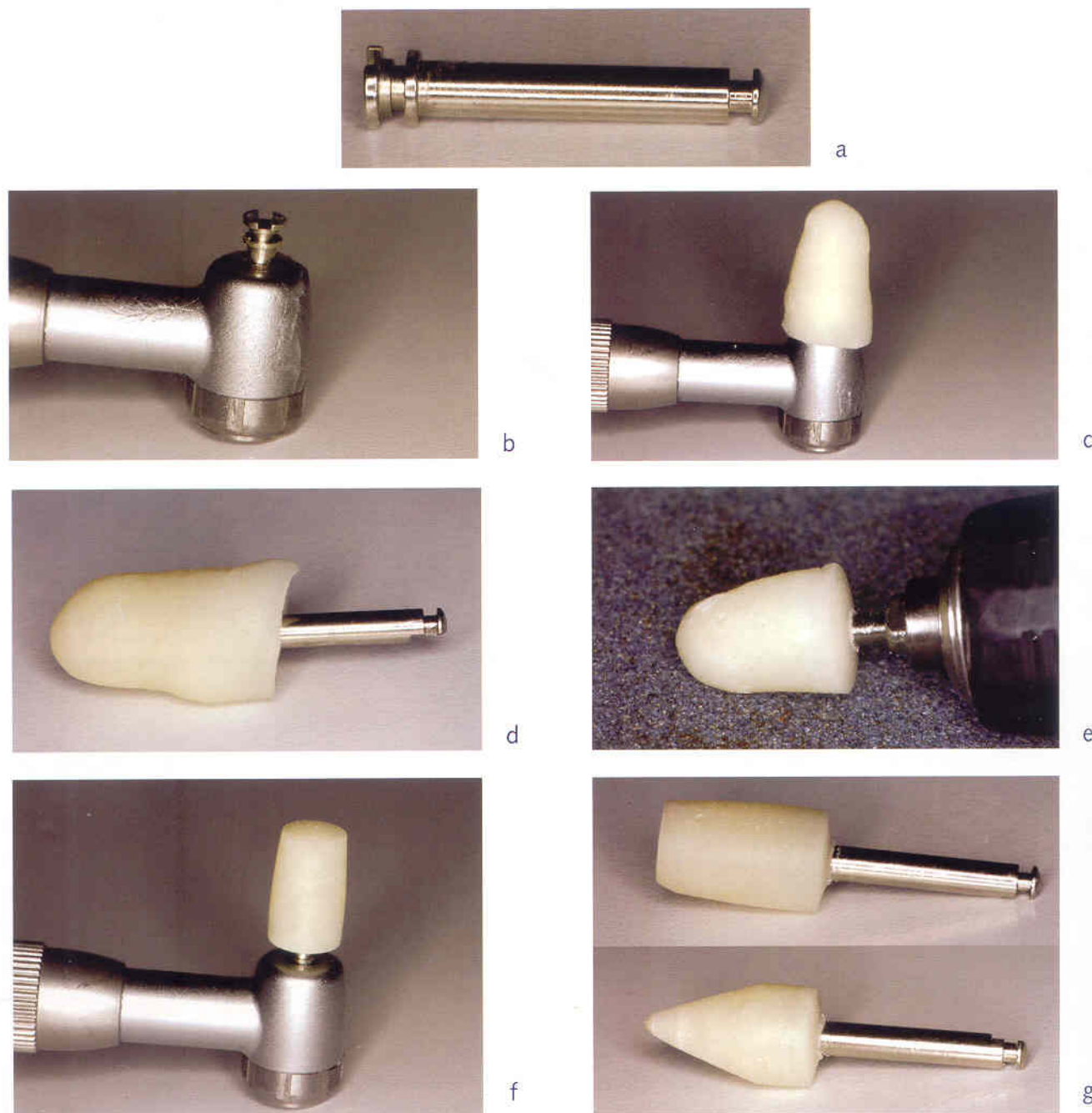


FIGURA 5.28. Elaboración de la fresa de acrílico. (a) A un vástago metálico de baja velocidad, recuperado de una copa de goma, (b) insertado en un contrángulo, (c) se le aplica acrílico autopolimerizable, (d) luego de su polimerización, (e) se le da la forma deseada rebajándolo contra una piedra de afilar. (f) y (g) Fresas de acrílico terminadas de diferentes formas.

metálica (el tallo) de una fresa o una copa de goma para baja velocidad; e insértela en un contrángulo previamente untado con un separador a base de vaselina. En un vaso Dappen, mezcle acrílico autopolimerizable, espere que llegue al estado de migajón y entonces aplíquelo sobre la base de la fresa y espere que polimerice. Finalmente haga rotar la fresa de acrílico contra una piedra para afilar, hasta obtener la forma deseada.

Diluya ácido clorhídrico químicamente puro -que es relativamente fácil de conseguir- teniendo cuidado de no respirar los gases que emanan y evitando el contacto con la piel y los ojos. La dilución se efectúa con agua destilada, a efecto de obtener una solución al 18%. El

ácido clorhídrico deberá almacenarse, hasta el momento de su uso, en un frasco de vidrio ámbar etiquetado con el nombre del químico.

5.6.3.3. Procedimientos clínicos

a) Aislamiento del campo operatorio: Para efectuar el blanqueamiento con esta técnica es ineludible realizar el aislamiento del campo operatorio con dique de goma, ya que los ácidos corrosivos que se utilizan en este procedimiento pueden producir quemaduras graves en los tejidos blandos, si es que no se protegen, **Fig. 5.29**. Asimismo es indispensable resguardar al paciente de una posible salpicadura, para ello debe cubrirse al paciente con

un campo fenestrado dejando a la vista exclusivamente el dique de goma y los dientes a tratar. Con semejante propósito, tanto el operador como la asistente deberán cubrirse los ojos con lentes de protección.

El aislamiento deberá permitir acceso a toda la superficie de la corona clínica para efectuar el tratamiento, esto puede obtenerse, ya sea mediante ligaduras de hilo dental que se atan alrededor de cada diente, o invaginando el dique de goma con ayuda de un instrumento romo y secando con aire, tanto la superficie del esmalte, como la de la goma.

b) Protocolo y resultados de la microabrasión modificada. La microabrasión modificada produce

simultáneamente erosión química y abrasión mecánica. Así, al mismo tiempo de eliminar partículas de la superficie mediante el frotado, por la presión de la fresa de acrílico se compacta los tejidos mal calcificados e incrusta partículas microscópicas de cristales de esmalte llenando los espacios vacíos residuales. De esa forma resulta una estructura adamantina más densa, lisa y pulida. A dichos cambios del esmalte se debe la brillantez natural de la superficie tratada, puesto que la reflexión de la luz sobre la superficie del esmalte modificado se da en condiciones similares a las del esmalte natural (ESPINOSA, 1994).

Los resultados estéticos de esta técnica son predecibles en los grados TF 1, TF 2 y TF 3, en el TF 4 en mucho menor medida, Figs. 5.30 a 5.45.



a



b



c

FIGURA 5.29. Prueba que demuestra que al aplicar una pequeña cantidad de ácido clorhídrico sobre la mucosa oral (a), se produce quemaduras graves en los tejidos blandos no protegidos. (b) una hora posterior a la aplicación. (c) 24 horas. Por ello, es indispensable resguardar al paciente de una posible salpicadura, cubriéndolo con un campo fenestrado, dejando a la vista exclusivamente el dique de goma y los dientes a tratar.



FIGURA 5.30. Fluorosis TF 3, con las líneas blancas y marrones características.



FIGURA 5.31. Aislamiento del campo operatorio, que expone la totalidad de la superficie vestibular.



FIGURA 5.32. Aplicación de la pasta sobre las superficies de los dientes a tratar, durante un minuto, antes de iniciar el frotado.



FIGURA 5.33. Frotado suave de toda la superficie vestibular, mediante la fresa de acrílico.



FIGURA 5.34. Lavado con una mezcla de agua destilada y carbonato de sodio con el fin de neutralizar el ácido.



FIGURA 5.35. En las zonas interdentales se utilizará una fresa de acrílico en forma cónica siguiendo los mismos tiempos y técnica de aplicación mencionados.



FIGURA 5.36. Blanqueamiento directo utilizando peróxido de hidrógeno al 38%.



FIGURA 5.37. En todos los casos es conveniente efectuar una aplicación de flúor.



FIGURA 5.38. Resultados inmediatamente después del tratamiento.



FIGURA 5.39. Resultados a los siete días del blanqueamiento ambulatorio.



a



b



c



d

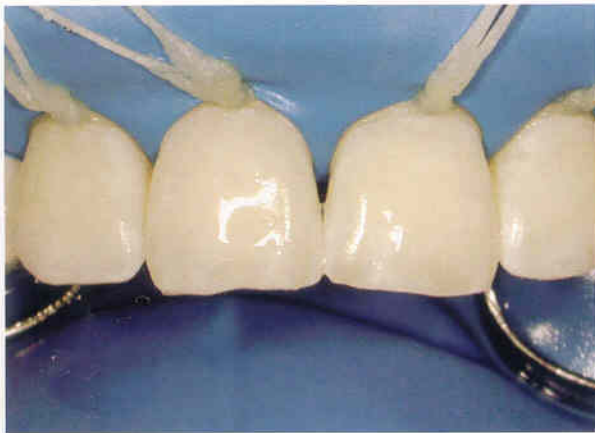
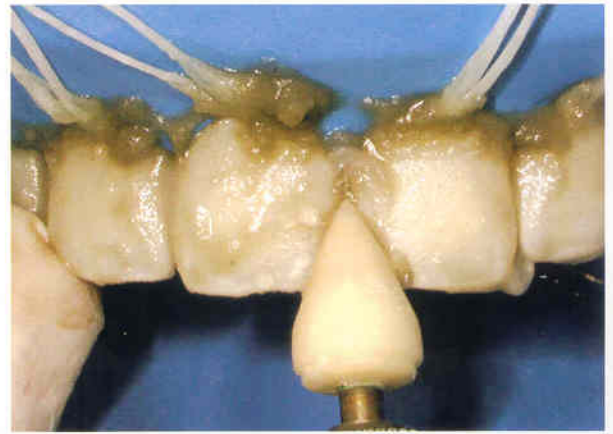
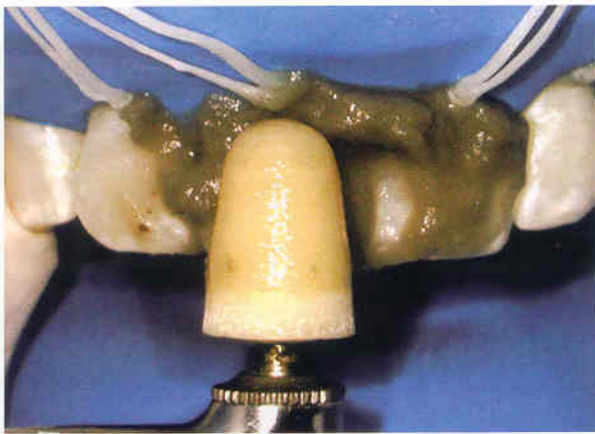


e



f

FIGURAS 5.40. Caso clínico de blanqueamiento realizado con el sistema de microabrasión modificada. (a) Aspecto preoperatorio que muestra las características de la fluorosis grado TF 4, las coronas clínicas exhiben una dimensión y proporción ideal, por lo que se intenta el blanqueamiento. (b) Aislamiento del campo operatorio con dique de goma. (c) Resultado inmediato logrado en una misma sesión de tratamiento. (d) Tras una semana de blanqueamiento ambulatorio. (e) Aspecto inicial (f) Resultado final.



FIGURAS 5.41. (a) Fluorosis grado TF 2. (b) Manchas blanquecinas en la superficie brillante, cristalina y translúcida del esmalte (c) y (d) Procedimiento de microabrasión modificada con ácido clorhídrico al 18% y polvo de piedra pómez, mezcla que se frota con fresas de acrílico de diferentes formas. (e) Resultado inmediato en la misma sesión. (f) Resultado final.





c



d



e



f



g



h

FIGURAS 5.42. (a) Fluorosis grado TF 2 con mayor complejidad que el caso anterior. (b), (c) y (d) Manchas blancas distribuidas en la superficie media e incisal de incisivos, caninos y premolares causando una apariencia desagradable. (e), (f), (g), y (h) Resultado final del tratamiento de microabrasión modificada y blanqueamiento ambulatorio. Obsérvese que la morfología y características de la corona y su textura no se ven lesionadas por los tratamientos de blanqueamiento.



a

FIGURA 5.43. (a) Situación inicial de un caso de fluorosis grado TF 4, con manchas blancas y marrones distribuidas sobre la superficie de incisivos, caninos y premolares. Se intenta el tratamiento de microabrasión modificada y blanqueamiento ambulatorio por ser el procedimiento más conservador.



FIGURAS 5.43. (b) y (c) Resultado tras dos semanas.



FIGURAS 5.44. (a) Situación inicial de una paciente de 9 años, que presenta una fluorosis grado TF 4. La edad de la paciente limita la ejecución de la terapia, ya que aún no se muestran expuestas totalmente las coronas anatómicas. Ello obliga a efectuar ulteriormente una segunda etapa terapéutica. (b) Resultado final que mejora la estética y la autoestima de la persona.

Antes de aplicar la técnica se deberán cubrir con ionómero de vidrio las áreas no revestidas por esmalte (cuellos expuestos, lesiones de caries, fracturas coronarias, etc.). Con una mezcla de polvo de piedra pómez y ácido clorhídrico al 18%, mediante un contrángulo reductor de velocidad 10:1 y una fresa en forma de cilindro hecha de acrílico autopolimerizable, se inicia el procedimiento aplicándose una pequeña cantidad sobre las superficies de los dientes a tratar. Antes de iniciar la instrumentación es importante dejar que la mezcla ácida haga efecto sobre la superficie del esmalte, para permitir la desmineralización de una pequeña capa de esmalte durante un lapso de un minuto y sólo entonces se procederá al frotado de toda la superficie vestibular, por medio de la fresa de acrílico. Debido a la anatomía dentaria no es posible frotar en un solo paso toda la superficie, puesto que la fresa de acrílico hace contacto exclusivamente en forma tangencial, por ello es necesario seguir una secuencia de pulido, empezando en el tercio gingival, frotando luego cada franja ordenadamente hasta terminar en el tercio incisal. La aplicación de dicho procedimiento sobre los seis dientes anteriores, demanda alrededor de un minuto, frotando secuencialmente diez segundos sobre cada diente, a partir del canino de un lado hasta terminar en el contralateral. Al cabo del citado lapso se nota nítidamente el cambio del aspecto de la mezcla, de gris oscuro a cremoso. El tiempo que toma efectuar

el primer paso en seis dientes con la pasta ácida y el frotado con las fresas de acrílico es de 2 minutos. Luego se lava con una mezcla de agua destilada y carbonato de sodio con el fin de neutralizar el ácido, e inmediatamente se enjuaga con un profuso chorro de spray de agua y aire, para finalmente secar. Una vez secada el área, se evalúan los resultados y las zonas que requieran de otra aplicación. En las zonas interdentales se utilizará una fresa de acrílico en forma cónica utilizando los mismos tiempos y técnica de aplicación. Se repite la operación tres a cuatro veces, hasta lograr los resultados que se pretende. Posteriormente los premolares se pulen en una etapa siguiente. A los cuatro premolares superiores se les aplica la pasta y, luego con los inferiores, se repite el procedimiento anteriormente descrito.

La experiencia clínica ha demostrado que, después del mencionado tratamiento de las superficies de esmalte, la pérdida adamantina es insignificante. El uso de la mezcla de pómez con ácido clorhídrico, aplicado con el sistema rotatorio du-

Como efecto de la técnica de microabrasión modificada, producido por la acción del ácido y por la presión de la fresa de acrílico sobre el esmalte, se elimina la porosidad superficial y se compacta el esmalte poroso, sellando así los espacios y mejorando en: color, textura y aspecto (ESPINOSA, 1995b).

rante 40 segundos, logra un desgaste promedio de la superficie de $90\ \mu\text{m}$, el mismo que se mantiene dentro de las recomendaciones de BISHARA Y COL, (1987).

Si al concluir la microabrasión fuese necesario además efectuar alguna modificación de la forma dental, mediante alguna restauración con resina directa, aprovechando el aislamiento ejecutado, de inmediato se procederá a preparar la cavidad y a efectuar la restauración.

Las superficies tratadas se alisan con discos de óxido de aluminio, iniciando con los más ásperos hasta culminar con los de grano extrafino y luego se pulen con copas de goma y una pasta para profilaxis que contenga flúor. La tersura de la superficie de esmalte, luego de la microabrasión y el pulido descrito previamente, resulta más lisa que el esmalte natural (TAGLIARI Y COL 2003), Fig. 5.45.

Antes de retirar el aislamiento y con la finalidad de fomentar la remineralización de la superficie, se aplica flúor en forma de gel durante el tiempo que recomiende el fabricante. Sólo entonces se procede a retirar el dique de goma. Por lo general, es suficiente con una sesión de tratamiento.

c) Blanqueamiento como apoyo del tratamiento:

Es conveniente que antes de iniciar el tratamiento se considere la necesidad de efectuar un blanqueamiento ambulatorio de ambas arcadas, el mismo que se continuará después de la microabrasión, especialmente en casos de Grado TF 3 en adelante, puesto que al término de este procedimiento se eliminan las manchas, pero al retirar las superficies veteadas -tanto en amarillo como en blanco opaco- el diente se torna de color amarillo con un tono tipo paja. Como inicio también se pueden

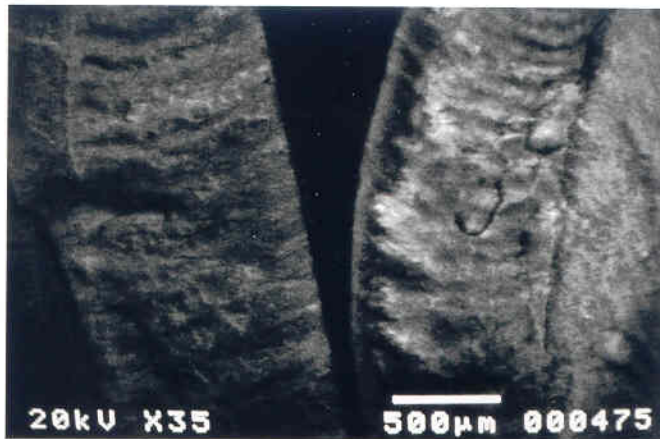


FIGURA 5.45. Especímenes TF 4 en corte longitudinal. Obsérvese los espacios porosos e hipocalcificados a lo largo de toda la superficie (derecha). Resultado de la microabrasión modificada: la zona oscura de la superficie cambia a blanquecina y densa, debido a la compactación del esmalte poroso (izquierda).

utilizar los blanqueamientos directos en consultorio, en combinación con el blanqueamiento ambulatorio, CAPÍTULO 4.

5.6.4. Macroabrasión

Este tratamiento es necesario, como primer paso, en los casos de hipoplasias del esmalte que comúnmente se encuentran a partir del grado TF 5. Tales defectos, sean pre o post-eruptivos, se presentan como oquedades, también conocidas como cráteres o pozos, de una profundidad de 50 a $100\ \mu\text{m}$, por lo que es necesario iniciar el procedimiento con una ameloplastia superficial, efectuada con una fresa de carburo tungsteno de 12 hojas en alta velocidad, trabajando con enfriamiento del spray de agua y aire de la pieza de mano. Las superficies en tratamiento se pulen con suavidad, hasta llevarlas a un solo plano; así se eliminan los cráteres, escalones y otras malformaciones que limitan el procedimiento de microabrasión.



a



b

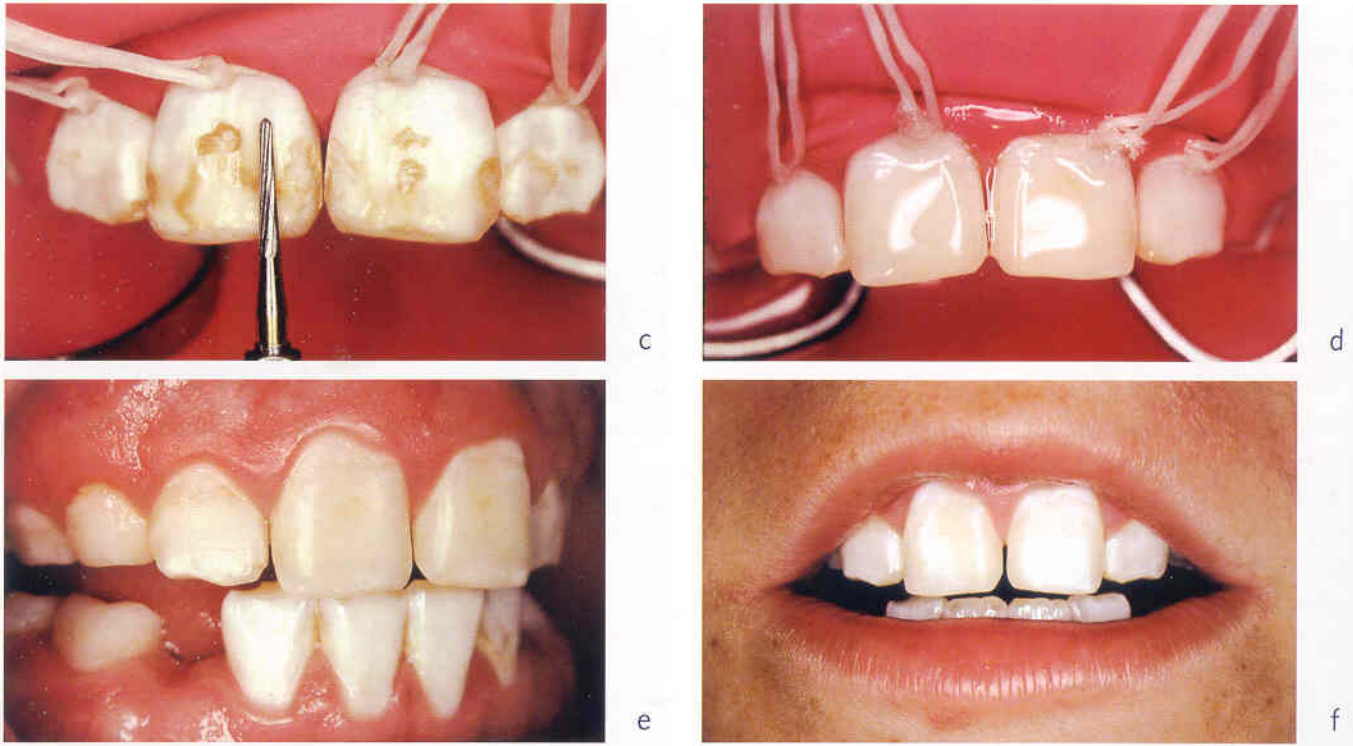
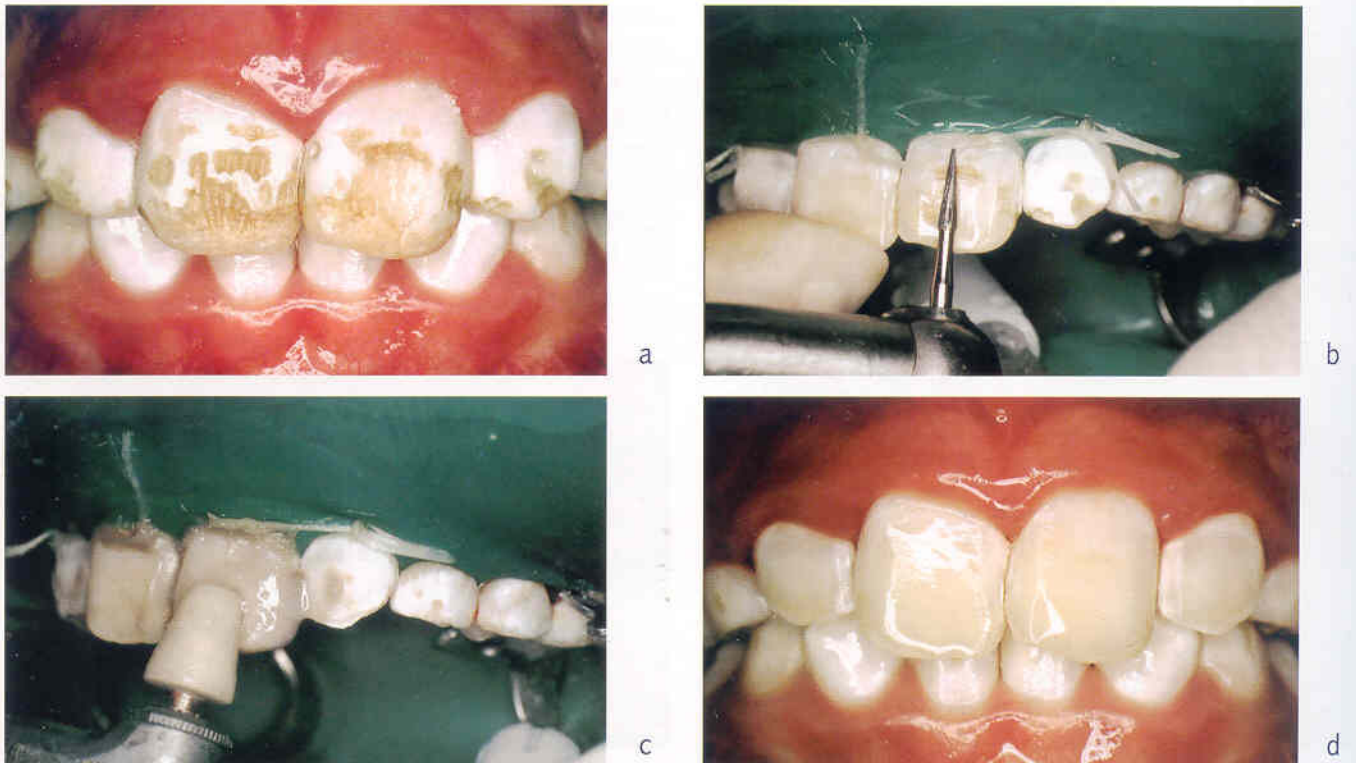


FIGURA 5.46. (a) Fluorosis grado TF 5. (b) Se caracteriza por presentar una superficie blanca opaca con hipoplasias crateriformes. Debido a la edad del paciente, inicialmente se puede intentar un tratamiento conservador. (c) La macroabrasión se inicia con una fresa FG de 12 hojas, eliminando una mínima capa de la superficie hasta emparejarla, dejándola en un mismo plano. (d) Procediendo a efectuar la microabrasión modificada. (e) y (f) Resultado satisfactorio obtenido combinando ambos tratamientos.

Una vez efectuada la macroabrasión, se realiza la microabrasión modificada, lo cual permite lograr buenos resultados, **Figs. 5.46 y 5.47**. Muchos casos que inicialmente presentan áreas hipoplásicas pueden tratarse con este sistema y, en caso necesario se aplica una capa de resina compuesta, conformando una anatomía óptima del diente en tratamiento. Si no se llegara a retirar las zonas pigmentadas, por medio de los tratamientos antes descritos, las manchas se translucirán a través de la resina, con el consecuente resultado insatisfactorio, **Figs. 5.49 y 5.60d**.



FIGURAS 5.47. Niño que presenta fluorosis grado TF 9, a quien es indispensable efectuarle blanqueamiento por motivos psicológicos ya que el individuo constituye su autoestima a edades tempranas; por ello, es necesario evitar que se forme un daño emocional permanente. (b) Macroabrasión con fresa de 12 hojas. (c) Microabrasión modificada. (d) Caso temporalmente finalizado. En el futuro requerirá el tratamiento con microabrasión, a medida que erupcionen los dientes o un posible recubrimiento directo con carillas de resina.

La utilización de los tratamientos de macroabrasión, junto con la microabrasión y los blanqueamientos, conforman una magnífica asociación terapéutica conservadora, que evita la remoción de grandes cantidades de tejido sano y la aplicación de tratamientos complicados y costosos.

5.6.5. Restauración de dientes destruidos por fluorosis

No es posible resolver todos los problemas causados por la fluorosis empleando las técnicas antes mencionadas. En muchos casos, debido al alto grado de fluorosis -especialmente del TF 7 al TF 9- será necesario recurrir a sistemas y materiales restauradores diversos, tales como: resinas compuestas, porcelana y cerómeros, y según sea el caso mediante procedimientos directos o indirectos (WAKEFIELD & WOOD, 2002).

La Odontología Restauradora conservadora es la opción más adecuada para los pacientes que presentan tales problemas, particularmente en aquellos de corta edad, pues la gran amplitud de sus cámaras pulpaes, limita la aplicación de otros tratamientos. Por lo general la utilización de resinas constituye la primera opción, especialmente en los grados TF 7 y TF 8, ya que es factible restituir solamente la sección faltante de esmalte, manteniendo gran parte del existente. Los resultados son impresionantes, pues devuelven al paciente: la forma, el color y la función.

En algunos casos TF 8 y TF 9 es insuficiente restaurar pequeñas áreas con resina; en ellos será necesario efectuar carillas completas. Para tomar la decisión de optar por carillas de porcelana o coronas cerámicas completas, se considerará la edad del paciente y la magnitud de la malformación del esmalte.

5.6.5.1. Complicaciones del grabado ácido en el esmalte fluorósico

Desde Buonocore el grabado del esmalte con ácido fosfórico se constituyó en un procedimiento rutinario para todos los odontólogos; no obstante, adquiere caracteres singulares en casos de esmalte fluorósico.

Dependiendo del grado TF de fluorosis será el daño superficial del esmalte, que va desde pequeñas zonas de hipomineralización hasta las hipoplasias generalizadas de la superficie dental. En los primeros grados (TF 1, 2 y 3) el grabado con ácido fosfórico no alcanza la misma calidad "normal", puesto que en áreas donde se presentan hipocalcificaciones (líneas y manchas blancas y amarillas) el ácido no actúa debidamente dejando zonas desprovistas del efecto del grabado. Especialmente entre las estrías de Retzius y sobre las líneas de las propias estrías, la morfología que logra el grabado es normal.

Considerando que en todos estos grados el esmalte (en el caso que esté presente) es blanco opaco, el grabado del esmalte que se logra en los grados TF 4 al TF 9 se caracteriza microscópicamente por una superficie sin prismas, compuesta por cristales adamantinos aglutinados y acompañados por infinidad de porosidades. El efecto del grabado ácido en este tipo de esmalte es prácticamente nulo, sin presencia de zonas retentivas adecuadas para favorecer la adhesión. En los cortes transversales se observa una subestructura falsa, hueca, característica de la malformación adamantina de las zonas cercanas a la superficie, **Fig. 5.23**, que causa el desprendimiento de toda restauración y arranca la superficie de esmalte grabado. La superficie grabada muestra una morfología sin carácter definido, en la que se aprecian solamente espacios residuales aprismáticos.

5.6.5.2. Tratamientos previos al grabado del esmalte fluorósico

GARCÍA Y ESPINOSA (2003) describieron las características del grabado que produce, en esmalte fluorósico de diferentes grados, el sistema estándar de ácido fosfórico al 35% aplicado durante 30 segundos. Los resultados revelaron que, en comparación con el esmalte grabado normal, el esmalte con fluorosis presenta un patrón de grabado completamente diferente al grabado que presenta el esmalte normal, **Fig. 5.48**.

Cuando vaya a realizarse una restauración, basada en el grabado del esmalte en dientes fluorósicos de grados TF 1 al TF 3, se recomienda efectuar una microabrasión modificada de la superficie, seguida por la aplicación de hipoclorito de sodio al 5% durante un minuto, antes de efectuar el grabado ácido (GARCIA LG y ESPINOSA R. 2003).

La microabrasión se justifica por la necesidad de retirar la superficie de esmalte hipocalcificado, en donde el ácido no logrará buenos resultados, pudiendo ocasionar desprendimiento de la restauración. Los poros microscópicos del esmalte y algunas zonas mal calcificadas persistirán aún después del tratamiento. En estas pequeñas retenciones por lo general se encuentra atrapada una considerable cantidad de materia orgánica, de ahí la importancia de usar el hipoclorito de sodio para eliminarla y dejar libres los poros que serán grabados por el ácido fosfórico, con la finalidad de lograr una restauración exitosa.

Los patrones de grabado ácido del esmalte fluorósico se muestran diferentes al del esmalte normal.

Las superficies lisas e hipoplásicas de los grados TF 4 al TF 9, como ya se describió, no son susceptibles

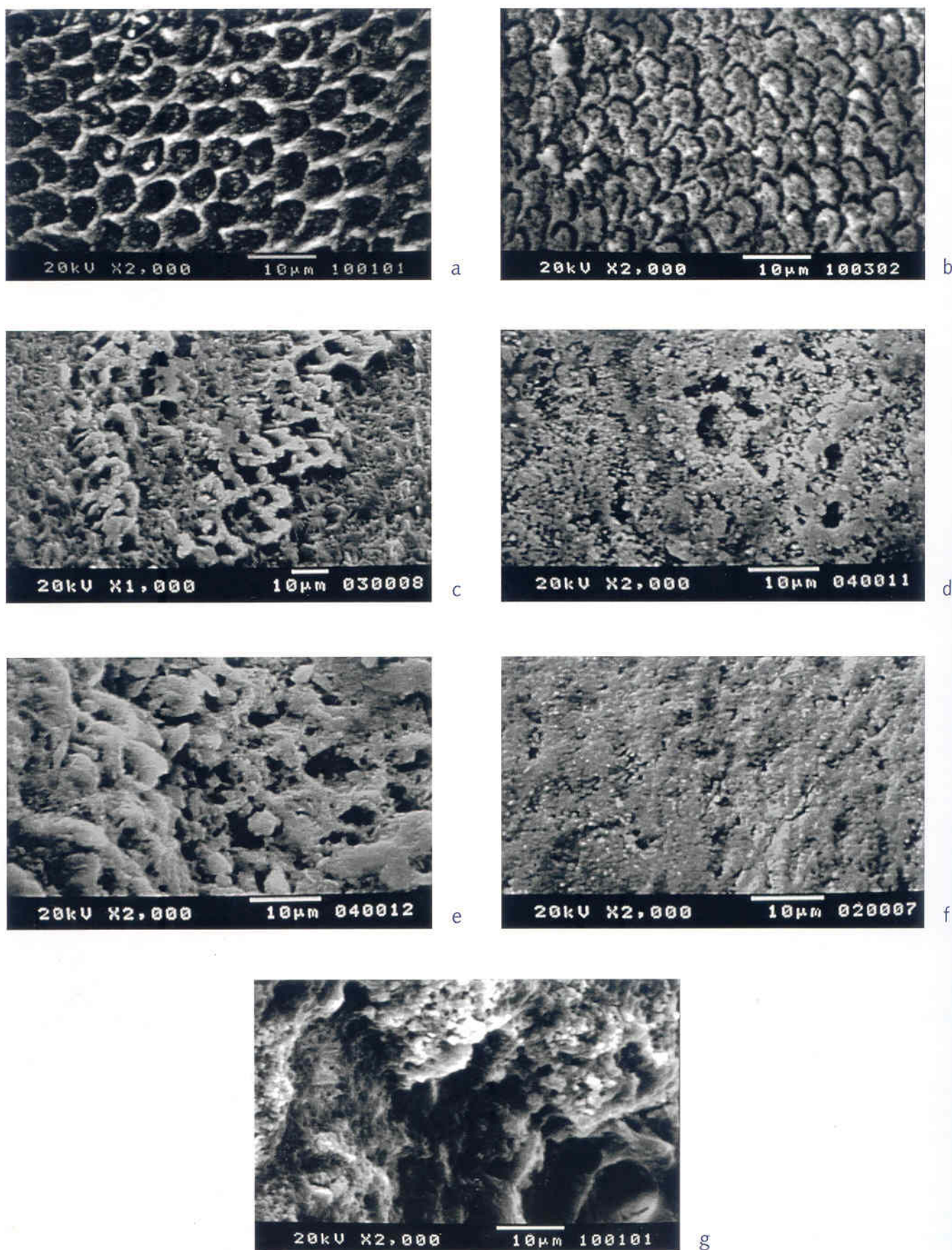


FIGURA 5.48. (a) y (b). La característica principal del grabado del esmalte se observa al MEB como la superficie modificada por un grabado continuo que se torna retentiva y eso le permite asegurar la unión mecánica. (c) El esmalte fluorósico contiene gran cantidad de flúor y desorganización en la superficie, por lo que el patrón de grabado se presenta diferente al normal. El grabado del grado TF 2 muestra zonas grabadas en las crestas de las estrías de Retzius, en los valles no se presenta este fenómeno. (d) El esmalte grabado grado TF 3 en las zonas blanquecinas se muestra como una superficie rugosa y deforme. (e) En las áreas marrones, el grabado se muestra con una desorganización total. (f) El esmalte fluorósico grabado TF 4, muestra un efecto del ácido fosfórico con pobre micro retención. (g) El esmalte grabado TF 5 en una zona hipoplásica se muestra completamente indemne al efecto del ácido.

al grabado. Los estudios al microscopio electrónico (MEB) muestran una modificación mínima entre este esmalte sin grabar y el grabado; aspecto que evidencia pocas posibilidades de retención. Clínicamente, antes de proceder a grabar las superficies de esmalte de estos grados, deberá efectuarse una macroabrasión, tanto en la zona donde se encuentren los defectos hipoplásicos, así como en la zona de esmalte liso blanco opaco, con el fin de eliminar ese esmalte falso, hasta llegar a estratos donde se encuentren prismas de esmalte. De modo similar que en los grados anteriormente citados, se aplicará hipoclorito de sodio con las mismas características y tiempos, seguido de un lavado profuso antes de efectuar el grabado del esmalte.

Una vez efectuados los procedimientos descritos, se podrá aplicar el sistema adhesivo y, posteriormente, efectuar las restauraciones. A pesar de la remoción de la fina capa de esmalte, el espacio entre la superficie del esmalte modificado y la superficie de la restauración es muy delgado, por lo que, en casos donde la dentina presente manchas aisladas o toda la superficie amarilla, deberá cubrirse previamente con una delgada capa de modificador de color opaco, de esta forma no se trasluirá la superficie pigmentada, lográndose un color de apariencia agradable.

5.6.5.3. Restauración directa con resina

Uno de los materiales para restaurar las zonas de alta demanda estética lo constituyen las resinas compuestas. Como se explicó previamente, es necesario preparar la superficie del esmalte para adherir las restauraciones, tanto por la estética que se busca así como por la necesidad de encontrar tejidos calcificados y bien formados capaces de ser grabados. A partir del grado TF 4, las posibilidades de éxito se ven reducidas, especialmente por los resultados estéticos. Particularmente a partir del grado TF 5 en el que se inicia la presencia de áreas hipoplásicas de diferentes magnitudes. Este esmalte malformado o ausente tendrá que reponerse con la forma y color adecuados.

Los factores psicológicos en los pacientes de corta edad hacen que el tratamiento deba realizarse lo más pronto posible. En edades tempranas, muchas veces se presenta como limitación la erupción parcial de algunos de los dientes del sector anterior, por lo que es necesario planear realizar la restauración en fases sucesivas, a fin de permitir los tiempos fisiológicos de la erupción de los dientes a restaurar, **Figs. 5.49 a 5.60**. Luego de aislado el campo operatorio, deberá retirarse el esmalte blanco y opaco junto con el esmalte malformado, utilizando una fresa de 12 hojas (FG) con una pieza de mano de alta velocidad, accionada suavemente, retirando solamente una pequeña capa superficial; sólo así se podrá llegar a estratos donde sea posible lograr el grabado apropiado.



FIGURA 5.49. Niña de 11 años con Fluorosis TF 9, se aprecia la malformación del esmalte, abarcando más del 50% de la superficie. Intento fallido de restauración con resinas directas.



FIGURA 5.50. Otra vista del caso anterior que muestra la magnitud de la malformación, con gran cantidad de áreas hipoplásicas que superan 50% de la superficie del esmalte.

El procedimiento de grabado del esmalte y, en su caso, de la dentina se efectuará como si se tratase de condiciones normales, así como la aplicación del adhesivo y su fotoactivación. La resina compuesta restauradora se aplicará colocando primero una capa delgada de material opaco, en las áreas donde la pigmentación no se pudiera eliminar totalmente y también en los casos donde la modificación anatómica sea de tal magnitud que incluya áreas de dentina. La configuración de la capa final se llevará a cabo con resinas semi-translúcidas. Con la ayuda de un pincel de pelo de marta, se acomodará y conformará el material, fotopolimerizándolo posteriormente. El pulido se efectúa con discos de óxido de aluminio, con discos de goma y con cepillos de silicona impregnados con óxido de aluminio.

Con el paso del tiempo, los autores del capítulo han comprobado que los resultados a mediano y largo plazo son tan eficaces como cualquier otro tipo de restauración. Asimismo que, como se mencionó anteriormente, son técnicas conservadoras que se aplican a pacientes en edad



FIGURA 5.51. Vista lateral, que exhibe los diferentes grados de fluorosis que presenta cada diente, y el proceso de erupción de los caninos.



FIGURA 5.52. El proceso de erupción del lateral y el canino retrasa los procedimientos de restauración. Nótese las malformaciones pre-eruptivas superficiales. Las condiciones que presentan tanto el lateral como el canino imponen realizar el tratamiento restaurador.

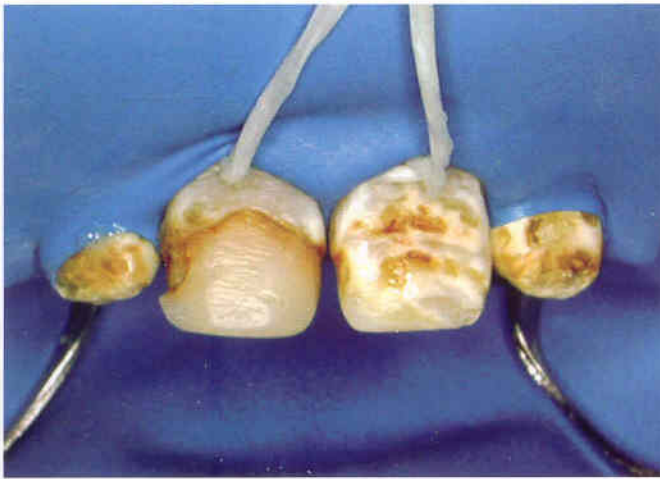


FIGURA 5.53. El aislamiento del campo operatorio es indispensable para efectuar los tratamientos adhesivos.

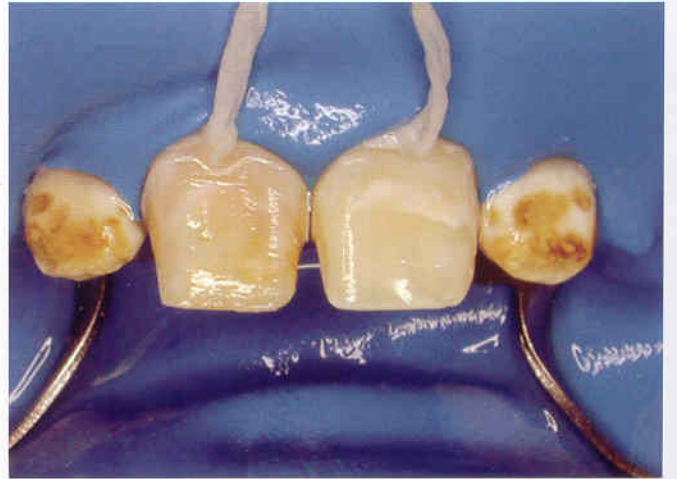


FIGURA 5.54. Con el fin de obtener retención y estética, es necesario retirar la superficie de esmalte malformado incluyendo las zonas hipoplásicas.



FIGURA 5.55. Por medio de los sistemas restauradores adhesivos directos con composites se efectuaron las restauraciones de los dos incisivos centrales.



FIGURA 5.56. La erupción de los incisivos laterales no se había completado aún, en consecuencia hubo que esperar para proceder a su restauración.



FIGURA 5.57. Al cabo de unos meses se realizaron las restauraciones de los incisivos laterales, mediante procedimientos semejantes a los efectuados en los centrales.



FIGURA 5.58. Un año más tarde erupcionaron los caninos y se ajustó la oclusión. Tal momento se considera apropiado para efectuar las restauraciones de los caninos y primeros premolares.

infantil y juvenil y, por lo general, se efectúan en una sola sesión. Otras ventajas estriban en que: las restauraciones con resina son fácilmente reparables y, por lo general, el procedimiento es sencillo y económico, CAPÍTULO 8.

5.6.5.4. Restauraciones indirectas

Los pacientes de mayor edad generalmente buscan tratamientos correctivos y estéticos con expectativas más altas. Con este fin se pueden aplicar restauraciones indirectas, como son carillas y coronas completas. La oposición más conservadora generalmente es la más adecuada, por ello se recomienda optar por carillas en los casos en los aún se mantenga suficiente estructura para instalarlas. Sin embargo, cuando no se disponga de tejido adecuado y suficiente, o debido a la mal posición dental, o a las malformaciones combinadas con la fluorosis, o probables sobre-erupciones derivadas de los excesivos desgastes; será conveniente realizar las restauraciones con métodos más invasivos, como las coronas completas.

Los efectos de la fluorosis a largo plazo llegan a provocar desgaste incisal de los incisivos y de los caninos. También es común detectar la sobreerupción debido a



FIGURA 5.59. Vista frontal en oclusión de la arcada superior mostrando el tratamiento exitosamente completado, un año después.

dichos desgastes, tanto del tercio incisal como de la cara oclusal y, en algunos casos, se acompaña de pérdida de dimensión vertical, en los casos extremos.

Los procedimientos restauradores indirectos, se llevarán a cabo sobre la base de los protocolos generales de la Odontología Restauradora, Figs. 5.61 y 5.62, CAPÍTULO 11.



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j



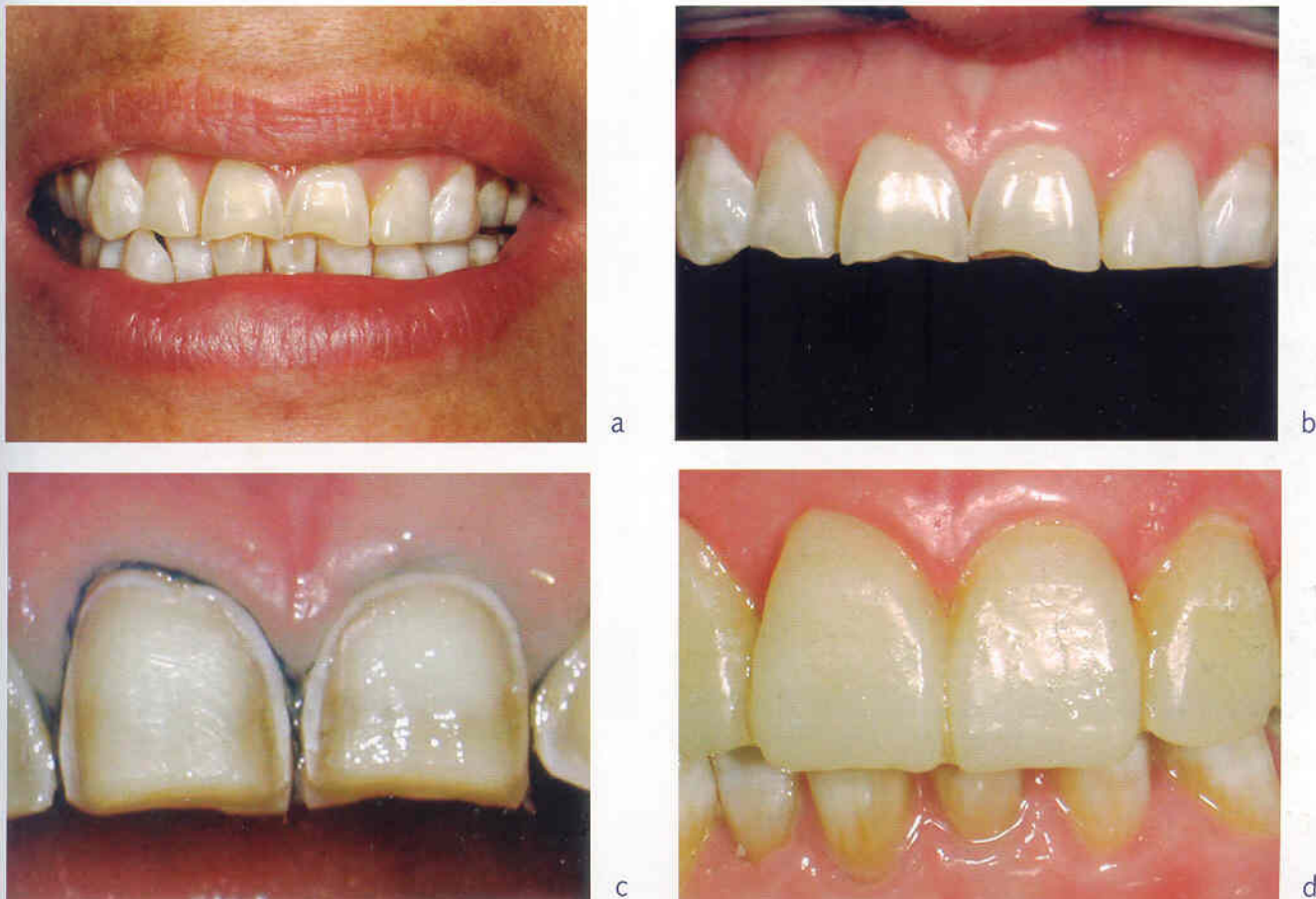
k



l



FIGURA 5.60. (a) Paciente de 16 años que presenta fluorosis grado TF 6, el tratamiento conservador para este caso ya no es suficiente. Observe las restauraciones fallidas de los centrales, efectuadas con resina (b),(c) y (d). El tratamiento restaurador exige la aplicación del aislamiento de toda la corona clínica (e). Es necesario retirar tanto la resina previa y una capa de medio milímetro de la superficie para poder encontrar esmalte de un color adecuado y mejor formado, lo cual asegurará la adhesión (f). Los procedimientos de aplicación de las diferentes capas se inician con un modificador de color blanco semi opaco, precedida por dentinas e incisales (g). La reconstrucción de cada diente se hará siguiendo la misma técnica; formando la macro y la micro anatomía y posteriormente ejecutando el ajuste y el pulido, poniendo particular atención en la terminación gingival (h) a (p).





e



f



g



h

FIGURA 5.61. Paciente adulto con fluorosis, nótese los desgastes incisales en el cuadrante anterior. Se optó por el tratamiento mediante carillas de porcelana.



a



b



c



d



e



f



g

Figura 5.62. Fluorosis combinada con malformación y agenesia del lateral. El tratamiento consistió en una combinación de terapia periodontal y carillas de porcelana.

EN CONCLUSIÓN

La fluorosis dental, efecto endémico patológico derivado de la ingesta excesiva del ion flúor, genera un problema estético dental, cuyo diagnóstico se basa en la identificación inicial de la magnitud de los efectos biológicos producidos en cada caso. Para ello, es particularmente útil guiarse por el Índice TF (Thylstrup y Fejerskov), el cual categoriza en diez los diferentes grados histopatológicos de la fluorosis dental, los cuales se corresponden con los cambios clínicamente observables en el esmalte superficial humano (TF 0 a TF 9).

Además, dicho índice resulta trascendental para seleccionar la terapéutica encaminada a recobrar la apariencia agradable, tomado como base la tipificación del caso según su severidad. Así, para los grados menos comprometidos (TF 1 al TF 3) generalmente será suficiente realizar un blanqueamiento, a menudo asociado a microabrasión o microabrasión modificada. Para los niveles TF 4 al TF 6, se indica efectuar la macroabrasión seguida de microabrasión y blanqueamiento ambulatorio, y eventualmente restauraciones. En el grado TF 7, comúnmente será ineludible efectuar restauraciones con resinas compuestas de uso directo. Para las categorías TF 8 y TF 9 será necesario restaurar mediante carillas o coronas cerámicas completas, ya que las restauraciones directas, usualmente resultan insuficientes. En estos últimos casos, cuando se trate de optar entre carillas de porcelana o coronas cerámicas completas, será primordial considerar la edad del paciente, además de la magnitud de la malformación del esmalte.

A partir de las últimas décadas del siglo XX, la fluorosis ha llegado a constituir un serio problema de salud pública (ESPINOSA, 1993), el cual viene incrementándose sostenidamente, no solamente debido a la ingestión de agua de pozos profundos, sino también a la inclusión creciente de fluoruros en dentífricos, colutorios, sal de mesa, leche, etc, en virtud de su conocida acción preventiva de la caries dental. Por ello, se hace necesario que el odontólogo se mantenga informado acerca de sus características, prevención y posibilidades terapéuticas.

REFERENCIAS

- Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: Chemistry and Biology. *Crit Rev Oral Biol Med* 2002;13(2):155-70.
- Alves J et col. Evaluación microscópica del desgaste superficial del esmalte dental. Efecto de la aplicación de diferentes pastas microabrasivas. *Rev Ibero-am Odontol Estet Dent* 2004; 3(10):142-53.
- Black GV, Mc Kay FS. Mottled teeth: An endemic developmental imperfection of the enamel of teeth therefore unknown in the literature of dentistry. *Dent Cosmos* 1916;58: (part I): 477-484, (partII): 627-644 (partIII): 7871-792, (partIV): 894-904.
- Croll TP. Enamel microabrasion. Chicago: Quintessence; 1991.
- Dean HT y col. Classification of mottled enamel diagnosis. *J Am Dent Assoc* 1934;21:1421-1426.
- Eager JM. Denti di Chiaie teeth (Chiaie teeth) US Pub Health Rep 1901;16: 2576.
- Ekstrand J, Fejerskov O, Silvertone LM. Fluoride in Dentistry. Copenhagen: Munksgaard; 1988.
- Espinosa R. Detectan casos de fluorosis dental en la ciudad de Guadalajara. *Diario Ocho columnas* 1993 agosto 30;1B y 6B.
- Espinosa R. Fluorosis. *Práctica odontológica*. 1994;5(8):53.
- Espinosa R. Tratamiento de la fluorosis dental y su relación con los diferentes grados. *Odontología Actual* 1995a;II(8): 7-15.
- Espinosa R. Esmalte Fluorósico. *Odontología Actual* 1995b; II(8):8.
- Espinosa R. Esmalte Fluorósico: Análisis al microscopio electrónico. *Odontología Actual* 1995c;7:12.
- Espinosa R. Técnica de microabrasión modificada. *Odontología Actual* 1997;19:7-12.
- Fejerskov O, Silverstone LM, Melsen B, Moller JJ. The histological features of fluorosed human dental enamel. *Caries Res* 1975;9:190-209.
- Fejerskov O, Thylstrup A, Larsen MJ. Clinical & structural features and possible pathogenic mechanisms of dental fluorosis. *Scand J Dent Res* 1977;85:510-534.
- García LG, Espinosa R. Efecto del grabado ácido en el esmalte en dientes con fluorosis (Tesis del Postgrado de Odontopediatría). Guadalajara: Universidad Autónoma de Guadalajara; 2003.
- Goward PE. Enamel mottling in non-fluoride community in England. *Community Dent Oral Epidemiol* 1976;4: 111-114.
- Marthaler T. Monitoring of renal fluoride excretion in community preventive programmers on oral health. WHO/NCD/NCS/ORH/99.1 Geneva: World Health Organization; 1999
- McCullum EV, Simonds N, Becker JE, Bunting R W. The effect of additions of fluoride to the diet of rats on the quality of their teeth. *J Biol Chem* 1925;63:553-8.
- McCloskey RJ. A technique for removal of fluorosis stains. *J Am Dent Assoc* 1984;109(1):63-4.
- McInnes J. Removing brown stain from teeth. *Ariz Dent J* 1966;12(4):13-5.
- McKay FS. Mottled enamel. En: Black GV. Pathology of the hard tissues of the teeth – Oral Diagnosis. Chicago: Medico-Dental;1936. p.225.
- Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, MC Tighe DJ, Nowak AJ. Pediatric Dentistry; infancy through adolescence. St Louis (MO):WB Saunders,1988. p.16-18.
- Small BW, Murray J.J. Enamel opacities: prevalence, classifications and aetiological considerations *J. Dent* 1978;6(1):33-38.
- Stanley LR. Tratado de patología. 3ra ed. México DF: Interamericana; 1968.
- Tagliari D, Kirchoff KG, Reis A, Loguercio AD. Análisis de la rugosidad del esmalte bovino sometido a microabrasión con diferentes materiales. *Rev Ibero-am Odontol Estet Dent* 2003;2(8):337-46.
- Ten Cate AR. Histología Oral. 2da ed. Buenos Aires: Panamericana; 1986. p. 236-251.
- Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes *Community Dent Oral Epidemiol* 1978;6:315-328.
- Wakefield CW, Woods PW. Esthetic composite resin applications. *Tex Dent J* 2002;119(10):972-8.



Capítulo

6

SALUD Y ESTÉTICA DENTAL, MEDIANTE LA TERAPIA NO RESTAURADORA Y MÍNIMAMENTE INVASIVA DE LA CARIES

*Iván URZÚA ARAYA**
*Gustavo Adolfo MONCADA***

**Profesor Asistente de la Cátedra de Operatoria Dental,
Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
Docente del programa de Especialización Profesional en Rehabilitación Oral,
Facultad de Odontología, Universidad de Chile.
Especialista profesional en Odontología Restauradora,
Facultad de Odontología, Universidad de Chile.*

***Profesor asistente del Departamento de Odontología Restauradora,
Facultad de Odontología, Universidad de Chile.*

La principal aspiración de las personas, en cuanto al ámbito odontológico, es lucir y mantener sus dientes: completos, debidamente alineados, de tonos claros y libres de patología. Frente a ello, la presencia de lesiones ocasionadas por la caries constituye indudablemente una de las principales amenazas para la apariencia de los dientes, bien sea por el menoscabo de su integridad o por la pigmentación que a menudo conlleva. Por ello, la reducción de la incidencia de caries dental representa un objetivo complejo, pero primordial, para controlar la infección, así como para lograr una sonrisa natural y bella.

Para alcanzar dichas metas, tradicionalmente se recurrió al tratamiento habitual que se limitaba a restaurar todo deterioro dental producido por la caries; hasta que, en las últimas décadas del siglo XX, la evolución de los conocimientos acerca de la etiología y progresión de la caries, revocó dicha hegemonía. Particularmente, porque se reveló que la inserción de una restauración dental, en realidad, constituye el inicio de una sucesión de restauraciones, ya que su limitada durabilidad determina su periódico reemplazo por restauraciones de creciente complejidad, pudiendo llegarse incluso a la pérdida del diente (ELDERTON, 1990). Paralelamente, al ponerse de manifiesto que la longevidad de una restauración es mayor cuanto más reducida sea su extensión, el principio de "extensión preventiva" -al efectuar una preparación- se reemplazó por el de "sellado para la prevención" y, por lo tanto, el abordaje de las lesiones de caries quedó restringido a retirar exclusivamente el tejido dental deteriorado.

Así se inició una nueva era en el tratamiento de la caries; la misma que, relegando la importancia de la restauración, de un lado otorgó preeminencia a la aplicación de medidas preventivas, destinadas a evitar el ciclo de inserción y sustitución de restauraciones dentales, vale decir a impedir que se llegue a la destrucción macroscópica de la estructura dentaria. Asimismo, de otra parte, adquirió relevancia la interceptación del deterioro por medio de tratamientos eminentemente conservadores, conocidos como mínimamente invasivos. A estos últimos se aboca el presente capítulo, conjuntamente con el análisis de lo que ocurre en los estadios tempranos de la enfermedad.

La realización de restauraciones no mejora la salud bucal de la población, sólo se limita a reparar el daño ocasionado por la enfermedad.

6.1. CAMBIOS ESTRUCTURALES ADAMANTINOS EN LESIONES INCIPIENTES DE CARIES

La observación *in vivo* del deterioro del esmalte durante un evento cariogénico, permitió revelar el desarrollo de lesiones en el esmalte. En este ámbito destaca el trabajo de HOLMEN & THYLSTRUP (1985), quienes generaron un evento cariogénico *in vivo* colocando bandas de ortodoncia en premolares, con indicación de extracción, de manera que la placa bacteriana se acumulara.

Sus resultados indicaron que, tras una semana de exposición a condiciones de alta cariogenicidad, no es posible observar cambios macroscópicos mediante el examen clínico.

Sin embargo, a nivel ultraestructural, se observaron signos de disolución directa de la superficie del esmalte; como resultado predominante de la disolución parcial de la periferia de cristales individuales. Este fenómeno genera un aumento uniforme del espacio intercrystalino, que se traduce en un incremento de la porosidad de la microsuperficie del esmalte.

Después de 14 días de sobrellevar las condiciones experimentales, los cambios en el esmalte se hicieron macroscópicamente visibles mediante el examen clínico de las superficies secadas con aire. La disolución directa de la superficie del esmalte se había extendido debido a la aparición de microerosiones, que involucraban grandes grupos de cristales del esmalte. La distribución de los poros en los tejidos subyacentes, dio cuenta de un mayor aumento en la porosidad del esmalte; y de la tendencia a la remoción de sustancia mineral desde la profundidad del tejido hacia la superficie. Este punto marca el comienzo del desarrollo de la llamada mancha blanca.

Después de 3 y 4 semanas, se observaron disoluciones más amplias de las estructuras adamantinas, con la consecuente formación de irregularidades en la superficie del esmalte y el aumento de los espacios intercrystalinos en todo el esmalte involucrado, lo cual indudablemente contribuye al incremento de la porosidad del tejido.

En algunas ocasiones, la ampliación generada en los mencionados espacios, permite el ingreso de pigmentos al interior del esmalte, provocándose así la tinción de las citadas lesiones (CABELLO, 2004).

Un asunto de interés, relacionado a la observación de la reacción del esmalte durante un evento cariogénico, radica en el hecho que la superficie del esmalte sufre cambios desde que comienza la disolución del esmalte - en términos de la disolución directa de la microsuperficie de los cristales- dando como resultado final un aumento de los espacios intercrystalinos; los cuales actúan como canales de difusión hacia las capas más profundas del tejido.

La persistencia de una superficie aparentemente intacta que se halla sobrepuesta a las capas subsuperficiales desmineralizadas, en lesiones tempranas, ha sido materia de múltiples investigaciones. El mecanismo de desarrollo de las lesiones de caries, incluye una disolución causada por condiciones de subsaturación, con respecto a las apatitas del esmalte. De otro lado, la condición inversa favorece la aposición de aquellas al tejido adamantino (ZERO, 1999).

Además de las características clínicas y radiográficas propias de la enfermedad caries, su diagnóstico puede dificultarse por la presencia de defectos morfológicos y estéticos adamantinos vinculados a: ingesta de tetraciclina, exceso de fluor, y administración de drogas antimetabólicas. Tales imperfecciones, determinadas por anomalías en las dimensiones y en la distribución de los cristales, se originan en trastornos celulares que interfieren la producción de la matriz adamantina y la secreción del ameloblasto (SIMMERLINK & NYGAARD, 1979).

6.1.1. Lesión de mancha blanca

Establecida la pérdida de minerales, los primeros cambios ultra estructurales adamantinos de las lesiones de caries, comprenden la ampliación de los espacios intercrystalinos en la capa más superficial, seguida de signos de disolución directa de la periferia de los cristales; obviamente todo ello cubierto de placa bacteriana adecuadamente organizada; la misma que, para ejercer su acción, debe mantenerse sin ser intervenida. Estos pequeños cambios pueden ser clínicamente imperceptibles, pero si se seca cuidadosamente, se hace factible visualizar la "lesión blanca". Dicha lesión progresa tornándose cada vez más opaca, hasta alcanzar un aspecto francamente mate.

Ultraestructuralmente, la disolución de la superficie del esmalte se inicia en la delgada superposición de periquematías; seguida de un agrandamiento adicional de los espacios intercrystalinos, con la consiguiente disminución de la microdureza superficial. Estudios *in vivo*, han demostrado que si se modifica la causa, lo que implica retirar el biofilm dental, la lesión de mancha blanca desaparece, recuperándose la superficie brillante y dura. Este hecho, atribuible a la abrasión y al pulido parcial de la superficie disuelta, demuestra la estrecha relación entre la lesión y el biofilm dental y lleva a la evidencia que, en etapas tempranas, la lesión de superficies lisas puede ser determinada o inactivada (BARATIERI Y COL, 2003), Fig. 6.1.

Si la capa superficial se enriquece de cristales menos solubles, como los fluoruros, la lesión se mantiene como "cicatriz" desde el punto de vista estructural y radiográfico. (HOLMEN Y COL, 1987a; HOLMEN Y COL, 1987b; HAIKEL Y COL, 1983; THYLSTRUP & FEJERSKOV, 1981; THYLSTRUP & FEJERSKOV, 1994)

En el Cuadro 6.1, se describen los criterios diagnósticos para distinguir entre lesiones de caries activas e inactivas, basándose en la combinación de características visuales y táctiles (NYVAD Y COL, 1999).

Categoría	Criterio
Caries Activa (superficie intacta)	Superficie del esmalte blanquecina/amarillenta con pérdida de brillo, opaca, rugosa, generalmente cubierta de placa. Clínicamente no se detecta pérdida de sustancia.
Caries Inactiva (superficie intacta)	Superficie del esmalte blanquecina, marrón o negra, brillante, dura y lisa. Se localiza lejos del margen cervical.

Cuadro 6.1. Criterio de Diagnóstico de caries.



FIGURA 6.1. Premolares extraídos por indicación ortodóncica, que muestran su área de contacto proximal afectada por una lesión blanca, con las características de una lesión activa (a) y una lesión inactiva (b).

6.1.2. Progresión de las lesiones de caries en el esmalte proximal

En estudios *in vivo* se ha observado, gracias al uso de radiografías, que las lesiones proximales de caries, Fig. 6.2, avanzan lentamente, ya que para atravesar por completo el espesor de esmalte, el proceso suele requerir un período entre 1 a 7 años (HINTZE, 2001).

Al respecto, PITTS en 1983 estimó en adultos y personas de la tercera edad, provenientes de áreas con agua fluorurada, que la tasa de progresión de las lesiones proximales en el esmalte se sitúa entre 3 y 4 años. Otro estudio, realizado en Suecia en adolescentes de 14 a 19 años, encontró que la tasa media de progresión de las lesiones del espesor completo del esmalte fue mayor a 5 años (GUSTAFSSON Y COL, 2000). En otra investigación se determinó que: las lesiones confinadas a esmalte no alcanzan la dentina antes de una media de 4,8 años, que su progreso es lento y que la cantidad de caras proximales no afectadas por el proceso de caries disminuye significativamente después de 10 años de observación (MEJARE Y COL, 1998). En otro estudio, realizado en molares permanentes recientemente erupcionados, se observó que las lesiones adamantinas de caries, en promedio, demoran entre 40 y 51 meses para llegar a comprometer todo el espesor del esmalte (SHWARTZ Y COL, 1984).

El análisis de estas informaciones permite comprender con facilidad lo trascendente que puede resultar la adecuada utilización del factor tiempo, en la detención de este tipo de lesiones en la mayoría de la población; desde el punto de vista de: la instalación de sistemas de control de placa, la provisión del consejo dietético, el uso de fluoruros en la superficie dentaria y la aplicación de antimicrobianos de uso tópico. En esta perspectiva,

se ha evidenciado que la higiene oral diaria -combinada con la aplicación tópica de fluoruros- es capaz de detener lesiones activas de caries (NYVAD Y COL, 1997).



FIGURA 6.2. Lesiones de caries en zona proximal de premolares, que llegan al límite amelo-dentinario. Obsérvese la forma de progresión de la lesión, caracterizada por opacidad triangular, que compromete la totalidad del espesor del esmalte, bajo la relación de contacto.

6.1.3. Diagnóstico de lesiones proximales de caries

La dificultad para diagnosticar oportunamente lesiones de caries en etapas incipientes, es uno de los mayores desafíos de la Odontología en la actualidad. Por ello se han desarrollado nuevas tecnologías para encarar el diagnóstico precoz de lesiones proximales de caries; entre ellas: radiografía digital, penetración de colorantes (ANGMAR-MANSSON & TEN BOSCH, 1993), transiluminación con fibra óptica, imágenes de

ultrasonido, conductividad eléctrica y cuantificación con láser fluorescente. No obstante, sin duda, el examen radiográfico convencional sigue siendo el método de diagnóstico de lesiones proximales más utilizado.

Se estima que el examen clínico es capaz de detectar menos del 50% de las lesiones proximales de caries, respecto a las que se diagnostican cuando se le asocia el examen radiográfico (FEJERSKOV & KIDD, 2005).

PITTS (1996) mostró que el examen con radiografías bitewing, utilizado aisladamente, detecta más de 90% del número total de lesiones proximales. Sin embargo, hay que tener presente que,

el nivel de precisión diagnóstica radiográfica en lesiones adamantinas proximales de esmalte no cavitadas, es menor que en las lesiones que comprometen la dentina.

El diagnóstico clínico de las lesiones de caries presenta en general serios problemas, como son: 1) El aumento de los falsos positivos, especialmente en sociedades en las cuales la enfermedad se presenta con menor frecuencia. 2) La alta tasa de discrepancias entre diferentes evaluadores, que demuestra una alta desviación estándar de los criterios diagnósticos para una misma patología. 3) Las variaciones en la manifestación clínica de algunas lesiones de caries, que ostentan una menor destrucción en esmalte y un gran avance en dentina. Esto hace que, frente al diagnóstico clínico, muchas veces pasen inadvertidas ese tipo de lesiones, llamadas "escondidas, ocultas o hipócritas"; de ahí que para su detección se considera indispensable el uso de radiografías, (NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH, 2001).

Hoy la Odontología no dispone de índices basados en una clasificación binaria, que por una parte separe las superficies con lesiones de caries no cavitadas de las que realmente están cavitadas y por otra, que al mismo tiempo permita captar la información respecto a la progresión o regresión en las zonas proximales. En consecuencia, la acuciosidad y experiencia clínica del odontólogo, son las únicas herramientas de mayor valor para su discriminación (IMREY & KINGMAN, 2004).

El diagnóstico en áreas proximales se hace más difícil, debido al aumento de las denominadas lesiones ocultas; en las que clínicamente se puede observar el esmalte prácticamente indemne -incluso cubierto con selladores en los surcos oclusales- mientras que el examen radiográfico podría revelar una extensa y profunda lesión dentinaria de caries a nivel proximal mesial, **Fig. 6.3.**

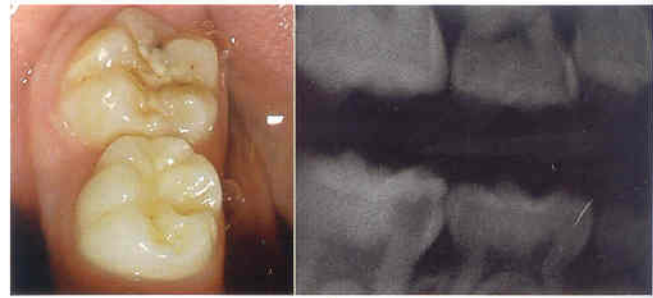


FIGURA 6.3. (a) Al examen visual se observa en ambos molares inferiores pequeñas lesiones de caries en los surcos vestibulares, pese a la existencia de un sellador en la cara oclusal. Sin embargo, (b) radiográficamente se aprecia en mesial una extensa y profunda lesión dentinaria de caries oculta, que compromete la relación de contacto y que originó la sintomatología dolorosa que motivó la consulta del paciente.

6.2. TERAPIA NO RESTAURADORA

6.2.1. Fluoroterapia

El esquema para el manejo de un paciente de moderado riesgo cariogénico, basado en la **remineralización de superficies lisas** de dientes con lesión incipiente, es el siguiente: régimen de flúor apropiado, que corresponde a una aplicación tópica semestral de un barniz de flúor que contenga 5% NaF (22.600ppm), **Figs. 6.4. y 6.5.**

Adicionalmente, al menos dos veces al día, el paciente debe usar durante un minuto un dentífrico que contenga NaF, MFP o SnF₂ (1000-1500 ppm) y una vez al día un enjuagatorio de NaF al 0.05% (230ppm), también un minuto.

Si la superficie del diente estuviese intacta, las lesiones de caries detectadas radiográficamente no necesitarán un tratamiento restaurador; tan sólo la aplicación de medidas terapéuticas conservadoras, como las mencionadas anteriormente, y un control periódico para advertir la efectividad de las aludidas medidas terapéuticas aplicadas.

El manejo de los pacientes de alto riesgo cariogénico requiere de una serie de diferentes medidas terapéuticas conservadoras y no solamente el uso de flúor. En ellos, es conveniente que los esquemas de tratamiento incluyan: la combinación de la utilización de flúor con el uso de Clorhexidina, **Figs. 6.6 a 6.8,** el cambio de hábitos de alimentación y la instauración de esquemas clínicos específicos de tratamiento de las lesiones de caries.

El criterio para actuar invasivamente o conservadoramente, no depende de una superficie individual de un diente, sino de la evaluación del paciente con un criterio de riesgo.



a



b

FIGURA 6.4. (a) Paciente de 17 años que presenta áreas irregulares de hipomineralización superficial generalizada, post tratamiento ortodóncico, sin cavitaciones; en donde se está aplicando barniz de fluoruro de Na por hemiarcadas para el mejor control de la humedad. (b) Imagen del barniz aplicado de fluoruro de Na al 5% (Duraphat, Colgate).

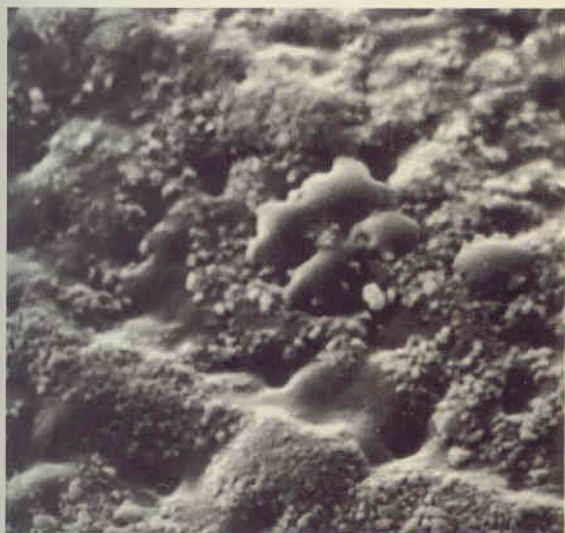


FIGURA 6.5. Fotografía de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) de la superficie del esmalte después de la aplicación del barniz Duraphat, donde se observa el depósito de Fluorato de calcio.



a



b

FIGURA 6.6. (a) Paciente con múltiples lesiones activas de caries, de ubicación cervical. (b) Después de la aplicación de medidas terapéuticas conservadoras (Barniz Cervitec Ivoclar Vivadent y Barniz de Fluor Duraphat Colgate) y de la restauración cervical superficial de la lesión (Filtek A110 color A2 dentin y A2 enamel (3MESPE). Esquemas terapéutico y preventivo, aplicados en forma simultánea, que permiten el control de la enfermedad.



a



b

FIGURA 6.7. (a) Paciente de alto riesgo cariogénico con múltiples lesiones de caries activas. (b) El manejo conservador mediante la aplicación de barniz de clorhexidina al 1% Cervitec-Ivoclar Vivadent permite controlar el desarrollo de la enfermedad y aumentar la longevidad de los procedimientos restauradores (Filtex Supreme 3MESPE).



FIGURA 6.8. Barniz de Clorhexidina al 1% Cervitec-Ivoclar Vivadent.

En la literatura se encuentran reportes que muestran el potencial de éxito en la **remineralización de fosas y fisuras**, mediante la utilización de soluciones de fluoruro dinámico de plata (BORDONI & SQUASSI, 2000).

Otra modalidad, consiste en la aplicación de barnices de fluor y/o clorhexidina en la zona de surcos y fisuras de piezas recién erupcionadas, particularmente en los casos que no sea posible realizar un adecuado aislamiento del diente. Se describe la aplicación periódica de barnices de flúor hasta que la pieza dentaria erupcione completamente y en ese momento y de acuerdo al riesgo del diente se juzgue la necesidad de aplicar un sellador.

También se ha descrito que el uso frecuente de gomas de mascar con xilitol, resulta efectivo en la reducción del número de lesiones de caries en la cara oclusal (ALANEN Y COL, 2000).

6.2.2. Selladores de fosas y fisuras

6.2.2.1. En superficies vestibulares o linguales

Según la encuesta nacional de EEUU, la fisura vestibular del primer molar permanente contribuye con el 40% del total de lesiones de caries que afectan dicha pieza, mientras que la superficie palatina del primer molar maxilar contribuye con el 30% (NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH, 1998).

Según FEIGAL (2002), los clínicos han encontrado que es difícil utilizar exitosamente selladores en las fisuras linguales y vestibulares. Esta perspectiva se pone en evidencia por la decisión de muchos de no sellar dichas superficies, debido a la frustración de una pérdida temprana de los selladores. Así, queda claro que las superficies linguales y vestibulares son más difíciles de proteger que las superficies oclusales, perdiéndose un 30 % de los selladores de las superficies vestibulares y linguales al año.

Las lesiones cariosas en las fisuras vestibulares del primer molar inferior y en los surcos palatinos del primer molar superior, alcanzan una proporción significativa del total de las lesiones cariosas en esas piezas.

En un estudio acerca de la permanencia de selladores, se observó que dos años después de la aplicación inicial de los selladores Prisma Shield y Concise, en superficies bucales y linguales de molares, sólo 39% y 35% respectivamente permanecieron completamente selladas (BARRIE Y COL, 1990). Esta proporción fue

considerablemente menor respecto al éxito logrado por los selladores oclusales aplicados en los mismos dientes, con un 81% y 88% respectivamente para los dos materiales en estudio.

A pesar del alto porcentaje de pérdida anual de los selladores y de las dificultades que afronta el operador en estas regiones, para lograr el sellado, la alta prevalencia de lesiones de caries que afecta estas superficies, hace ineludible sellar las piezas en riesgo de caries.

Entre los avances alcanzados en la aplicación de los materiales selladores, se ha constatado que cuando se aplica previamente un agente adhesivo se reduce a la mitad las fallas de los selladores en la superficie vestibular y lingual de las piezas dentarias; esto puede deberse a que la utilización de estos sistemas adhesivos mejora el comportamiento del sellador frente las fuerzas de flexión, que se producen en esta zona del diente, por el proceso de masticación.

6.2.2.2. En superficies oclusales

Las lesiones de caries en fosas y fisuras, han respondido de peor manera a los métodos terapéuticos conservadores, con respecto a los usados en las lesiones de caries en áreas proximales y en superficies lisas.

Estudios epidemiológicos muestran que la prevalencia de la caries dental en la mayoría de los países desarrollados ha disminuido en las últimas décadas; sin embargo, las cifras favorecen a las

lesiones localizadas en superficies lisas, por encima de las de fosas y fisuras.

Existe evidencia de que las lesiones de caries oclusales constituyen hoy una proporción creciente del total de lesiones en los niños. Las últimas evaluaciones sugieren que las lesiones de caries en fosas y fisuras corresponderían a un 80% del total de lesiones en pacientes jóvenes de EE.UU. Por su parte, las superficies oclusales de dientes permanentes presentan 5 veces mayor prevalencia de lesiones de caries que las superficies proximales.

Esto se sustenta en estudios diversos, entre ellos los que observaron que en la adolescencia, la mayoría de las lesiones de caries ocurren en la superficie oclusal de piezas permanentes (BOHANNAN, 1983; BILLE Y COL, 1986; BRUNELLE, 1989). En otro estudio, de tipo prospectivo, se encontró que a los 12 años de edad el 80% de las lesiones de caries y las restauraciones se encontraban en la superficie oclusal; a los 15 años de edad, los mismos adolescentes, presentaban más del 50% de las superficies oclusales del primer molar permanente restauradas o

con lesiones de caries; y a los 20 años, el 75% de las superficies oclusales de sus primeros molares permanentes estaban restauradas o con caries (MEJARE Y COL, 1998). Así se han demostrado la alta prevalencia de lesiones oclusales de caries en primeros molares permanentes y su constante incremento hasta diez años después de erupcionar.

Con la aplicación de selladores, se logra una mejor efectividad y por ende una mejor relación costo-beneficio, cuando se utilizan sólo en aquellas situaciones de riesgo.

La reducción de la prevalencia de caries que muestran los estudios epidemiológicos, en la mayoría de los países desarrollados en las décadas recientes, ha sido atribuida al aumento en la disponibilidad de los fluoruros, principalmente en los dentífricos; sin embargo, existe evidencia que la mayoría de los beneficios de la terapia con fluoruros han favorecido la reducción de caries en las superficies libres, lo cual hace aparentar que las lesiones de caries oclusales constituyan en los niños, una proporción creciente del total. Por otra parte, como las lesiones de caries de fosas y fisuras han respondido en menor proporción a los métodos preventivos de rutina que las lesiones de superficies libres, es evidente que para lograr su disminución se requieren métodos especiales.

El uso de selladores de fosas y fisuras es el método más eficaz para prevenir lesiones oclusales de caries, siempre que se les aplique apropiadamente y controle periódicamente. En otras palabras, aun cuando podrían aplicarse en la totalidad de fosas y fisuras, conviene circunscribirse a aquellos dientes que presenten un mayor riesgo de desarrollar lesiones de caries. En tal contexto, la planificación del tratamiento de lo que tradicionalmente se consideraba un simple procedimiento sellador, ahora involucra considerar: el riesgo individual del paciente, de la pieza dentaria y de la superficie del diente.

La caries es una enfermedad multifactorial con innumerables factores primarios y secundarios que están involucrados en su etiología y progresión.

La evaluación del mayor número de parámetros involucrados en el proceso, asegurara con más certeza el diagnóstico de la enfermedad y el descubrimiento de los pacientes más susceptibles a ella. Dentro de estos parámetros encontramos los que indica el **Cuadro 6.2** (SEIF, 1997; URZÚA & STANKE 1999; ANUSAVICE 2001; FEJERSKOV & KIDD 2005):

El riesgo de caries en fosas y fisuras continuará durante la adultez; por consiguiente, no sólo en la edad post erupitiva debiera usarse como el máximo criterio para determinar si sellar o no.

INDICADORES

- Presencia de lesiones activas de caries.
- Experiencia pasada de caries.
- Pacientes con alteración, disminución o supresión, del flujo salival, sea por enfermedad sistémica o por algún tratamiento farmacológico que altere la salivación.
- Pacientes con alto número de *S.mutans* y lactobacilos en boca.
- Pacientes sin contacto con flúor.
- Detección clínica y radiográfica de 2 o más lesiones de caries, al año.
- Pacientes que presentan lesiones de caries en áreas que comunmente no son atacadas por ellas.
- Pacientes con alta ingesta de sacarosa.
- Pacientes con abundante placa bacteriana.
- Factores de riesgo social y demográfico.

Cuadro 6.2. Indicadores de riesgo cariogénico.

Los selladores deben ser utilizados para el tratamiento de piezas dentarias con cuestionamiento de lesiones adamantinas incipientes de caries.

El estudio realizado por SIEGEL (1995) demuestra que los selladores son un importante método de prevención de la caries dental, cuando se usan idealmente en combinación con: educación de los pacientes, efectiva higiene oral, utilización de flúor y visitas regulares al dentista.

A pesar de que no existe la menor duda de que los selladores son efectivos en la prevención de caries en fosas y fisuras, al compararlos con otros métodos de prevención el uso de selladores consume tiempo (entre 5 a 8 minutos) y acarrea un costo relativo (RAADAL Y COL, 1990).

En cuanto a la relación entre el costo y el beneficio del uso indiscriminado de selladores, se ha advertido que el número de selladores que se requiere aplicar a fin de prevenir lesiones de caries, debe considerar que las tasas de pérdida de selladores corresponden a un 40% a los 2 años para los molares inferiores (WENDT Y COL, 2001).

En un estudio realizado a dos grupos de pacientes, residentes en una comunidad con agua fluorurada, con

un seguimiento de 5 años después de la aplicación de selladores en molares, bien sean sanos o con lesiones incipientes de caries, se mostró una drástica diferencia en la efectividad en ambos grupos. En los molares inicialmente diagnosticados como sanos, se registró las siguientes tasas de desarrollo de lesiones de caries: 13% en los no sellados y 8% en los sellados, lo que representa un efecto protector modesto (13% vs. 8%). En los molares inicialmente diagnosticados con lesiones incipientes, se alcanzó un desarrollo de lesiones de caries en el 52% de los no sellados, mientras que sólo de 11% en los sellados, lo cual sí expresa un importante efecto protector (52% vs. 11%) (HELLER Y COL, 1995).

Si se analiza la baja sensibilidad y especificidad de los métodos de diagnóstico de lesiones de caries en superficies oclusales, queda claro que muchas lesiones no son diagnosticadas y muchas superficies oclusales son tratadas estando sanas. Por tal razón, probablemente una gran cantidad de lesiones de caries incipientes de esmalte han sido selladas durante décadas.

Incluso muchos estudios están a favor de sellar lesiones adamantinas incipientes de caries; tomando en cuenta que los reportes indican que en fisuras selladas las lesiones cariosas no progresan, en tanto describen la detención de la lesión de caries y la eliminación de microorganismos viables bajo los selladores o las restauraciones con márgenes sellados.

Un estudio evidenció que el uso de selladores, causaba una reveladora reducción en la viabilidad de las bacterias (GOING Y COL, 1978); lo cual confirmó hallazgos previos de que en algunas lesiones persiste un número limitado de microorganismos cultivables, bajo los selladores; pero que su número es pequeño y, mientras no se hallen disponibles substratos fermentables, serán incapaces de continuar destruyendo la estructura dentaria (HANDELMAN Y COL, 1976; HANDELMAN, 1982; JERONIMUS Y COL, 1975). Por lo que se concluye que los selladores pueden ser utilizados sobre lesiones oclusales incipientes de caries de esmalte, Cuadro 6.3.

Si el sellador se mantiene intacto, la lesión no progresa y su uso selectivo previene lesiones activas.

6.2.2.3. Técnica clínica

Como en todo procedimiento adhesivo, debe evitarse la contaminación con humedad, de ahí la preferencia de emplear el aislamiento absoluto del campo operatorio.

Para promover la adhesión se requiere preparar previamente la superficie a ser sellada, para lo cual se limpia el diente con un cepillo de profilaxis embebido

INDICACIONES TERAPÉUTICAS Y PREVENTIVAS

- Lesiones de caries activas incipientes.
- Paciente de alto riesgo cariogénico.
- Molares, premolares y cúngulo de incisivos superiores con fisuras profundas.
- Pacientes que no pueden realizar un correcto control de su higiene bucal.

BENEFICIOS

- Mejor fuerza de unión y menor infiltración en áreas potencialmente húmedas.
- Mejor retención del sellador.
- Mejor fluidez de los selladores viscosos en la superficie de la pieza dentaria.

Cuadro 6.3. Indicaciones para la aplicación de selladores de fosas y fisuras.

Cuadro 6.4. Beneficios de la capa intermedia del agente adhesivo.

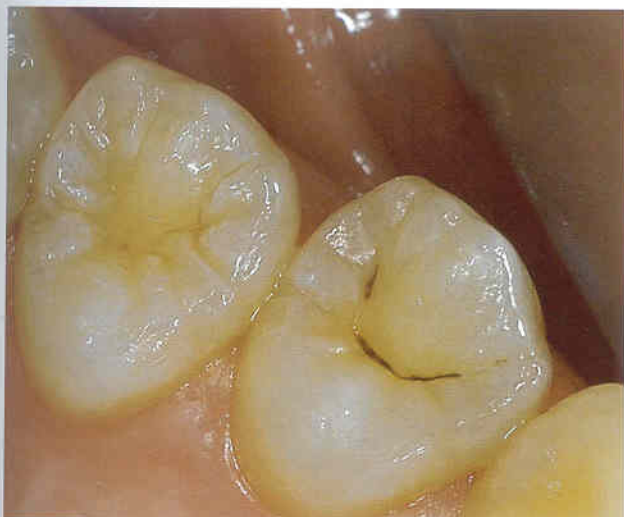
en clorhexidina, sin pasta, y se seca; después se recorre el surco con un explorador de punta roma para eliminar posibles detritus. Se acondiciona durante 30 segundos, generalmente con ácido fosfórico al 37% aplicándolo sobre la superficies oclusales linguales y vestibulares, cuyos surcos requieran ser sellados.

Luego del lavado y secado de la superficie, se aplica directamente el sellador en todos los surcos grabados o después de aplicar un agente adhesivo, **Cuadro 6.4**; de acuerdo con las especificaciones del fabricante, teniendo especial cuidado en evitar la incorporación de burbujas de aire, para lo cual se recorre suavemente una sonda exploradora en los surcos después de la aplicación del sellador y se fotopolimeriza. Se verifica con un instrumento como la presencia del sellador en todos los surcos, se retira el aislamiento y se comprueba la oclusión, **Figs. 6.9 y 6.10**.

FEIGAL (1998) y LEVY (1996) observaron que, se pueden disminuir significativamente las fallas de los selladores en las superficies bucales y linguales de molares recién erupcionados, al aplicar un agente de unión al esmalte grabado antes del sellador; por lo tanto, pueden utilizarse sistemas adhesivos para permitir una mejor penetración del sellador.

6.2.3. Microabrasión del esmalte

La remoción de diminutas capas de la superficie del esmalte, conocida como microabrasión, constituye una alternativa terapéutica óptima para lograr una adecuada presentación dental, en casos de dientes afectados por



a



b

FIGURA 6.9. Premolares con zonas de hipoplasia del esmalte, en donde está indicada la aplicación de selladores. (a) Se observa uno de los premolares con un surco teñido, en donde puede existir una lesión incipiente, por lo que la realización de un sellador terapéutico está indicada. (b) Premolares con los surcos cubiertos por un sellador permanente.

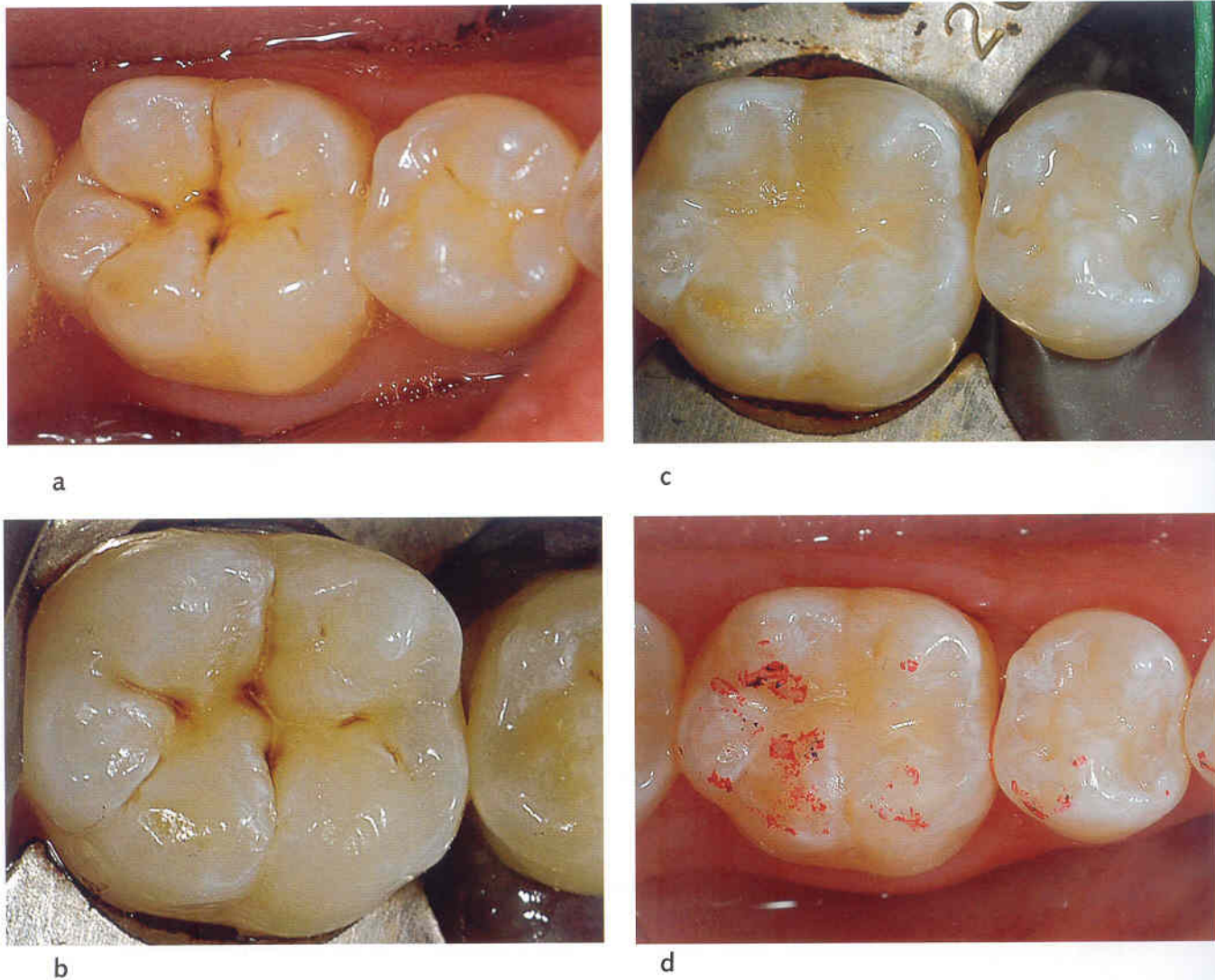


FIGURA 6.10. (a) Molar inferior con posible lesión de caries en cara oclusal. (b) Vista con aislamiento absoluto. (c) Aplicación de un sellador invasivo en el molar y el premolar. (d) Control de la oclusión.

pigmentaciones superficiales y localizadas, **Fig. 6.11**. Su relevante carácter: conservador, efectivo, atraumático y durable, destaca su importancia frente a otras modalidades, tales como: coronas, blanqueamientos, carillas cerámicas o de resinas compuestas, **CAPÍTULO 5**.

La técnica, desarrollada a mediados de los años '80, mejora la apariencia de los dientes afectados por alteraciones superficiales del color, eliminando el esmalte superficial defectuoso o anormalmente coloreado, por medio de la aplicación de un ácido (clorhídrico o fosfórico), en combinación con abrasivos como piedra pómez de grano medio o grueso, **Cuadro 6.5**. Adicionalmente a la acción ácido abrasiva, cuando el caso lo requiera, el procedimiento puede complementarse con blanqueamiento o restauraciones de resinas compuestas.

Con este tratamiento pueden eliminarse: pigmentaciones intrínsecas de tonos blancos, amarillos y café; zonas opacas del esmalte de pacientes con fluorosis **CAPÍTULO 5**, hipoplasias localizadas y defectos de las

capas más externas del esmalte (WONG & WINTER, 2002; SILVA Y COL, 2002; PRICE Y COL, 2003).

Controles a diez años muestran una significativa mejora en la apariencia estética de los dientes tratados con microabrasión (PREVOST, 1991; CROLL, 1992; CROLL, 1995; CROLL & SEGURA, 1996; LYNCH & McCONNELL, 2003).

Observaciones con luz polarizada, microscopía de luz y MEB, han confirmado que no se observan cambios en los patrones de mineralización superficial o sub superficial, permaneciendo el esmalte remanente morfológicamente intacto, no siendo posible diferenciarlo del no tratado.

La microabrasión elimina irreversiblemente minúsculas capas superficiales de esmalte, mediante aplicaciones sucesivas de ácido clorhídrico, al 12% o 18%, durante 20 a 30 segundos cada una.

El estudio de la densidad mineral por medio de láser fluorescente (Diagnodent Kavo), en las áreas tratadas con microabrasión, ha mostrado una significativa pérdida de sustancia, que es el objetivo de la técnica, respecto a la que se logra con sólo abrasión por medio de pastas abrasivas de limpieza. (SCHMIDLIN Y COL, 2003; ALLEN Y COL, 2004).

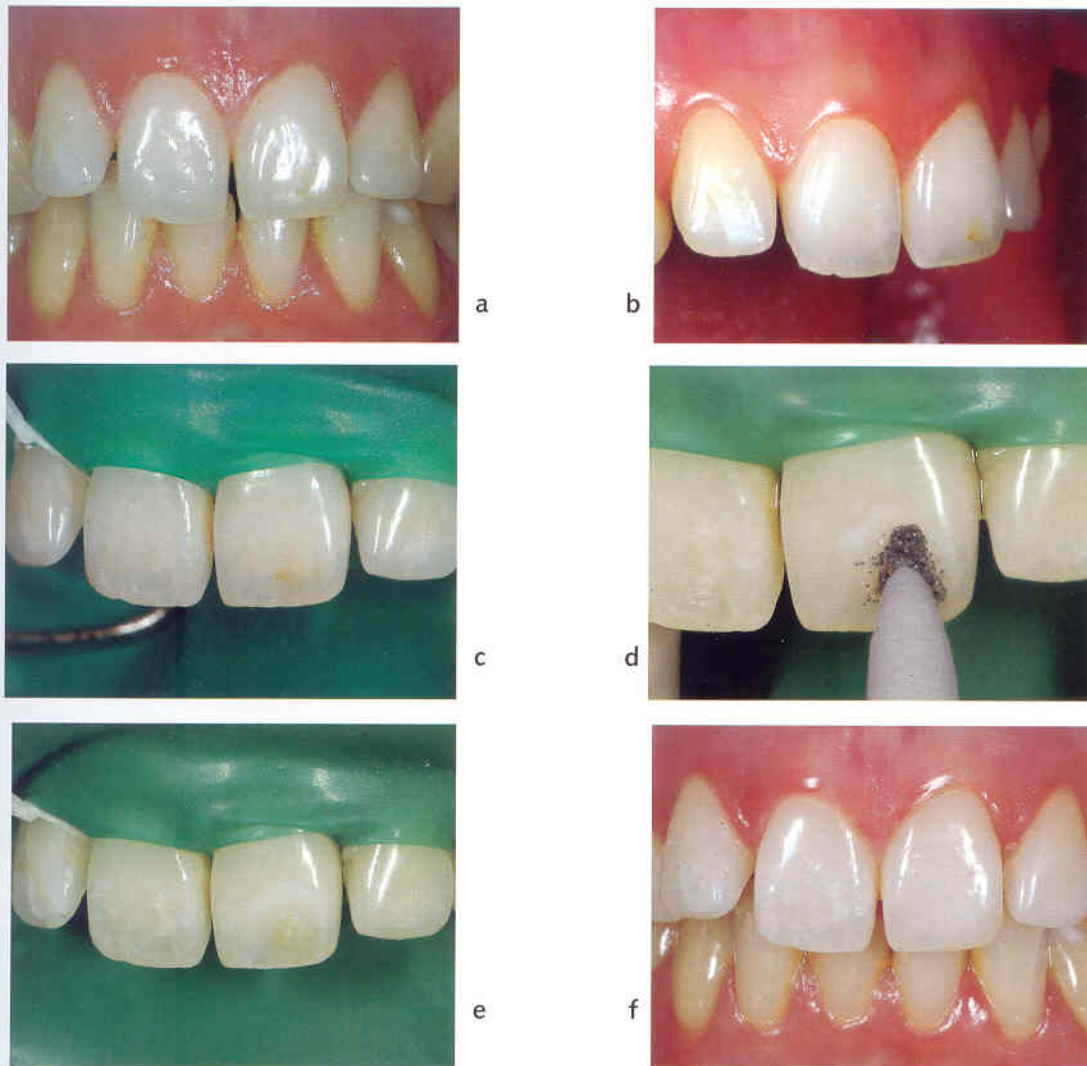


FIGURA 6.11. Técnica de Microabrasión del esmalte. (a y b) Vista inicial frontal y lateral de paciente con mancha color café en el incisivo central superior izquierdo y una mancha de color blanquecino en el incisivo lateral derecho. (c) Vista con aislamiento absoluto previo al tratamiento. (d) Aplicación del ácido clorhídrico con puntas de goma (e) Se observa la remoción de las manchas después de la aplicación del ácido clorhídrico. (f) Vista final del caso en donde se utilizó una resina compuesta (Tetric Evo Ceram A2, Ivoclar Vivadent) para la restauración final de la cavidad de esmalte.

INDICACIONES DE MICROABRASIÓN

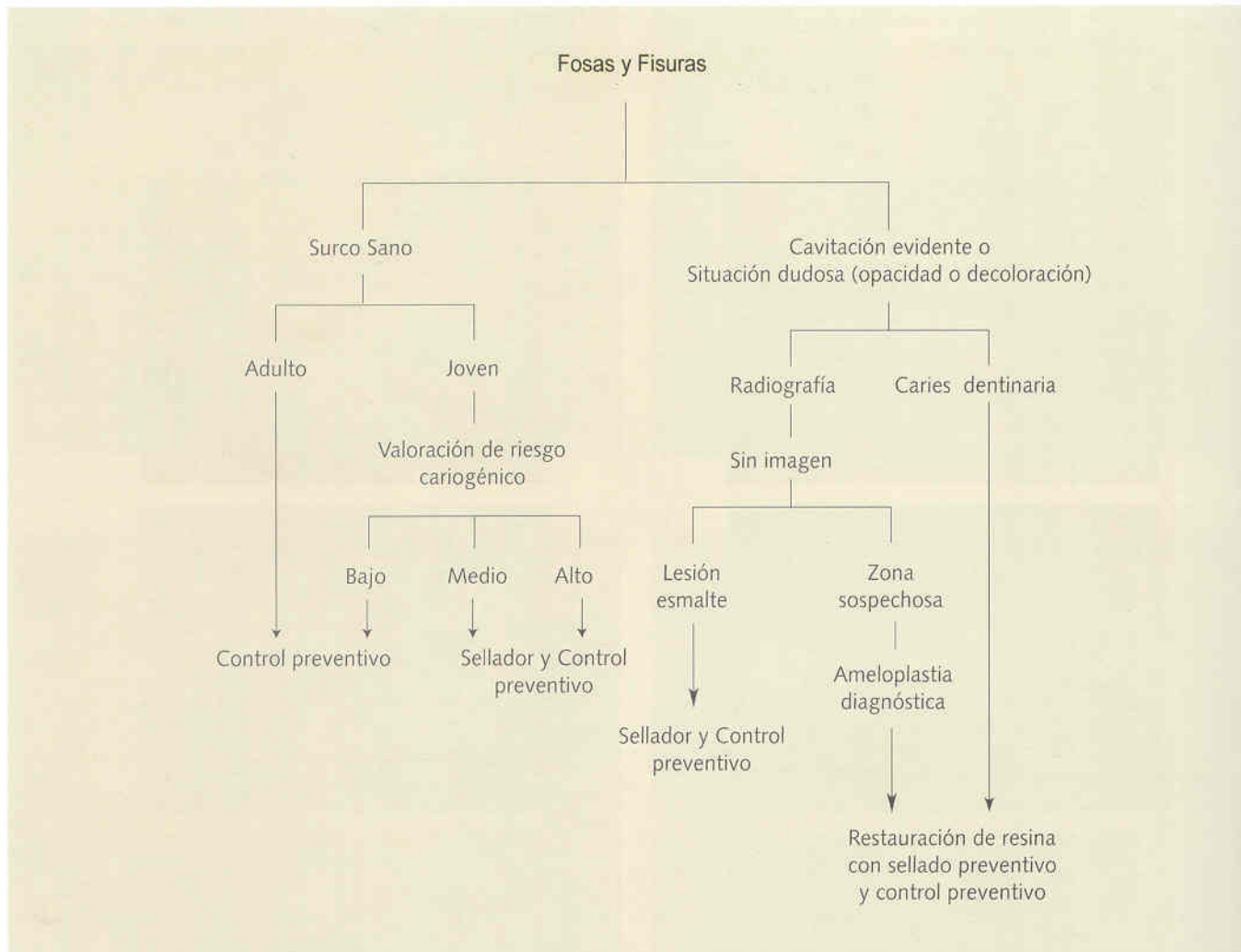
- Pigmentaciones intrínsecas en esmalte.
- Zonas opacas del esmalte.
- Fluorosis dental.
- Hipoplasias localizadas superficiales.
- Defectos de capas externas del esmalte de espesor parcial.

Cuadro 6.5.

6.3. RESTAURACIONES MÍNIMAMENTE INVASIVAS CON RESINAS Y SELLADO PREVENTIVO

El primero en describir la combinación de restauración y sellador fue SIMONSEN & STALLARD en el año 1977.

En esta técnica de restauración, con resina y sellador, se resecan solo los puntos aislados de tejido cariado sin sacrificar fosas y fisuras, luego se restaura la cavidad mediante la colocación de una resina híbrida, la cual se cubre luego con un sellador, al igual que el resto de las fisuras sanas. Esta modalidad reemplaza el principio de extensión preventiva propuesto por Black por el concepto de sellado preventivo, lo que determina que



Cuadro 6.6. Selección de terapia en fosas y fisuras.



a



b



c



d

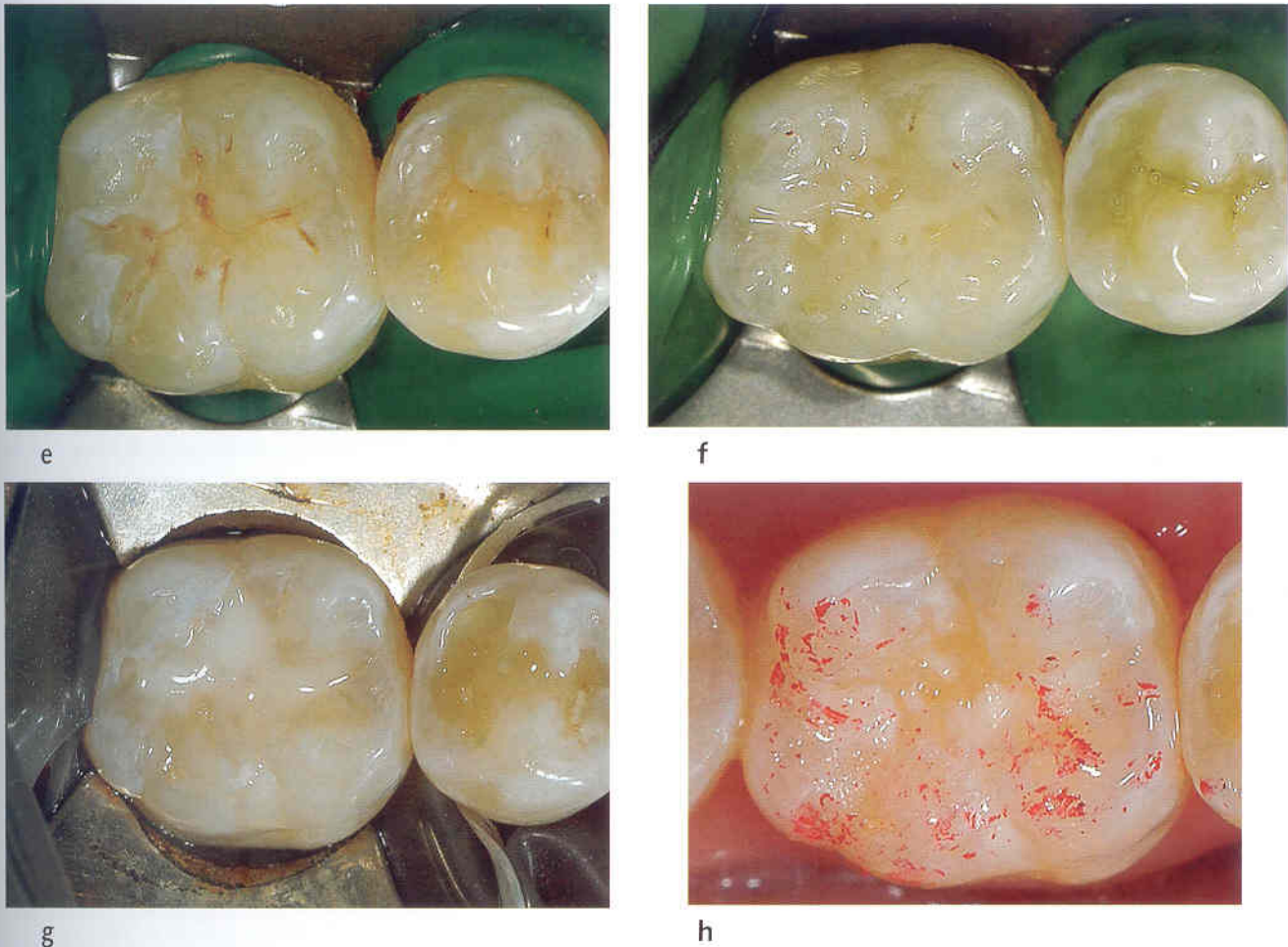


FIGURA 6.12. Secuencia clínica de una restauración de resina y sellador. (a) Molar con un punto de caries en oclusal y el resto de los surcos sanos. (b) Remoción exclusiva de la lesión de caries con fresa para fisurotomía. (c) Vista de la remoción de la lesión (d) Acondicionamiento ácido de la cavidad y del resto de los surcos del molar. (e) Luego del acondicionamiento (f) Restauración de la cavidad con resina y aplicación de sellador en el resto de los surcos sanos y sobre la restauración. (g) Control de la oclusión.

este tipo de restauraciones presenten varias ventajas con respecto a las restauraciones convencionales; entre ellas una mayor conservación de estructura dental sana, con respecto a las técnicas que se rigen por el principio de "extensión preventiva"; una menor filtración marginal bajo la restauración de resina; la prevención de lesiones de caries en el resto de los surcos y fisuras sanas y la posibilidad de repararse fácilmente en caso de pérdida parcial de la restauración (BARATIERI Y COL, 1993; FEJERSKOV & KIDD, 2005).

Es importante que la aplicación de esta técnica se realice sobre la base de una adecuada selección de la terapia, **Cuadro 6.6**.

6.3.1. Técnica clínica

La preparación dentaria se limita exclusivamente a la remoción de los puntos aislados de tejido cariado, dejando una cavidad que sea: lo mas pequeña posible, dotada de ángulos internos redondeados y sin bisel oclusal.

Para la restauración de la cavidad se realiza el aislamiento absoluto del campo operatorio, se limpia la región de fosas y fisuras con escobilla y se procede a la técnica de acondicionamiento total tanto para la cavidad como para el resto de los surcos del diente. El esmalte y la dentina se acondicionan con ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos, seguido de lavado y secado. Se aplica el agente adhesivo seleccionado siguiendo las indicaciones del fabricante. El composite se aplica en incrementos no mayores de 2mm, cuidando polimerizar cada uno de ellos antes de la inserción del siguiente incremento. Después de la polimerización final de la restauración, se aplica un sellador sobre todas las fisuras y la restauración de resina, **Fig. 6.12**.

Luego de la remoción del aislamiento absoluto se verifica la oclusión, retirando cuidadosamente los excesos de resina con fresas de diamante de grano fino o con fresas de carburo tungsteno multilaminadas.

La mayor tasa de fallas de las restauraciones mínimamente invasivas está dada por la pérdida del

sellador; por lo que, en caso necesario, se requiere un control periódico y la reparación del sellador (URZÚA & STANKE, 1999).

EN CONCLUSIÓN

Las lesiones de caries comprometen en alta proporción: la estética, la función y la morfología de los dientes. Su prevención y tratamiento precoz constituyen las herramientas más eficaces disponibles para mantener una sonrisa sana, natural y bella.

En tal perspectiva, el aporte de las aplicaciones superficiales de fluoruros sobre los dientes, junto al refuerzo de técnicas de higiene oral y el uso de selladores de puntos y fisuras, permiten disminuir notablemente las lesiones de caries en su frecuencia, así como en su progresión y eventualmente pueden llegar también a remineralizarlas.

En casos de mayor riesgo, el aumento de las medidas preventivas descritas y de los controles, debe sumarse al consejo dietético y al uso de clorhexidina, como complemento al tratamiento.

Los actuales medios de diagnóstico, no permiten detectar las lesiones de caries, en sus etapas iniciales. Esto se debe a que presentan una baja sensibilidad y especificidad, en etapas tempranas no cavitadas, tanto en caras oclusales como en superficies lisas. Por lo tanto, en los exámenes tanto clínicos como radiográficos, debe actuarse con una exigente rigurosidad.

El uso de técnicas restauradoras en base a procedimientos adhesivos, en casos con mínimo compromiso de tejido dentario sano, permiten el tratamiento de lesiones -tanto cavitadas como no cavitadas- con resultados altamente estéticos y duraderos.

REFERENCIAS

- Alanen P, Holsti ML, Pienihakkinen K. Sealants and xylitol chewing gum are equal in caries prevention. *Acta Odontol Scand* 2000;58:279-284.
- Allen K, Agosta C, Estafan D. Using microabrasive material to remove fluorosis stains. *J Am Dent Assoc* 2004;135(3):319-23.
- Angmar-Mansson B, ten Bosch JJ. Advances in methods for diagnosing coronal caries – a review. *Adv Dent Res* 1993; 7(2):70-79.
- Anusavice KJ. Caries Risk Assessment. *Oper Dent* 2001; (suppl 6):19-26.
- Baratieri LN y col. *Operatoria Dental-Procedimientos Preventivos y Restauradores*. Chicago (IL): Quintessence; 1993.
- Baratieri LN y col. *Odontología Restauradora-Fundamentos e posibilidades*. São Paulo (SP):Santos; 2003.
- Barrie AM, Stephan KW, Kay EJ. Fissure sealant retention: a comparison of three types under field conditions. *Community Dent Health* 1990; 7:273-77.
- Bille J, Hesselgren K, Thylstrup A. Dental caries in Danish 7-11 and 13-year-old children in 1963, 1972 and 1981. *Caries Res* 1986; 20:534-42.
- Bordoni N, Squassi A. *Odontología Preventiva*. 3° ed. Buenos Aires: PRECONC/PALTEX, OPS/OMS; 2000.
- Cabello R. Etiopatogenia de la caries. (Seminario para Magister en Ciencias Odontológicas mención Cariología). Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2004.
- Croll TP. Enamel microabrasion followed by dental bleaching: case reports. *Quintessence Int* 1992; 23(5):317-21.
- Croll TP. Enamel microabrasion: 10 years experience. *Asian J Aesthet Dent* 1995; 3:9-15.
- Croll TP, Segura A. Tooth color improvement for children and teens: enamel microabrasion and dental bleaching. *ASDC J Dent Child* 1996; 63(1):17-22.
- Elderton RJ. *Principles in the management of dental caries. The dentition and dental care*. Oxford:Heinemann Medical Books; 1990.
- Feigal RJ. Sealants and preventive restorations: review of effectiveness and clinical changes for improvement. *Pediatr Dent* 1998; 20(2):85-92.

- Feigal RJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent* 2002; 24(5):415-22.
- Fejerskov O, Kidd E. *Cárie Dentaria-A Doença e seu Tratamento Clínico*. São Paulo: Santos; 2005.
- Going RE, Loesche WJ, Grainger DA, Syed SA. The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. *J Am Dent Assoc* 1978; 97(3):455-62.
- Gustafsson A, Svenson B, Edblad E, Jansson L. Progression rate of approximal caries lesions in Swedish teenagers and the correlation between caries experience and radiographic behavior. An analysis of the survival rate of approximal caries lesions. *Acta Odontol Scand* 2000; 58(5):195-200.
- Haikel Y, Frank RM, Vogel JC. Scanning electron microscopy of human enamel surface layers of incipient carious lesion. *Caries Res* 1983; 17:1-13.
- Handelman SL, Washburn F, Wopperer P. Two-year report of sealant effect on bacteria in dental caries. *J Am Dent Assoc*. 1976; 93(5):967-70.
- Handelman SL. Effect of sealant placement on occlusal caries progression. *Clin Prev Dent* 1982; 4:11-16.
- Heller KE, Reed SG, Bruner FW, Eklund SA, Burt BA. Longitudinal evaluation of sealing molars with and without incipient dental caries in a public health program. *J Public Health Dent* 1995;55(3):148-53.
- Hintze H. Approximal caries prevalence in Danish recruits and progression of caries in the late teens: a retrospective radiographic study. *Caries Res* 2001; 35:27-35.
- Holmen L, Thylstrup A. A scanning electron microscopy study of progressive stages of enamel caries in vivo. *Caries Res* 1985;19:348-54.
- Holmen L, Thylstrup A, Artun J. Clinical and histological features observed during arrestment of active enamel carious lesion in vivo. *Caries Res* 1987a; 21:546-554.
- Holmen L, Thylstrup A, Artun J. Surface changes during the arrest of active Enamel carious lesion in vivo. A scanning electron microscope study. *Acta Odontol Scand* 1987b; 45:383-390.
- Imrey PB, Kingman A. Analysis of Clinical Trials Involving Non-Cavited Caries Lesions. *J Dent Res* 2004; 83(Spec N° C):103-108.
- Jeronimus DJ, Till MJ, Sveen OB. Reduced viability of microorganism under dental sealants. *J Dent Child* 1975; 42:275.
- Levy M, Feigal RJ. Intermediate bonding agents increase clinical succes of occlusal sealants on newly- erupted molars. *J Dent Res* 1996; 75 Abstract n° 1296.
- Lynch CD, McConnell RJ. The use of microabrasion to remove discolored enamel: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2003; 90(5):417-9.
- Mejare I, Kallestal C, Stenlund H, Johansson H. Caries development from 11 to 22 years of age: a prospective radiographic study. Prevalence and distribution. *Caries Res* 1998; 32(1):10-16.
- National Institute of Health. Diagnosis and management of dental caries throughout life. National Institutes of Health Consensus Development Conference statement, March 26-28, 2001. *J Dent Educ*. 2001;65(10):1162-8.
- Nyvad B, ten Cate JM, Fejerskov O. Arrest of Root surface caries in situ. *J Dent Res* 1997;76(12):1845-53.
- Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999; 33:252-260.
- Pitts NB. Monitoring of caries progression in permanent and primary posterior approximal enamel by bite wing radiographic. *Community Dent Oral Epidemiol* 1983; 11(4):228-235.
- Pitts NB. The use of bitewing radiographs in the management of dental caries: Scientific and practical considerations. *Dentomaxillo Radiol* 1996;25:5-16.
- Prevost AP, De Grandmont P, Charland R. Enamel microabrasion. *J Dent Que* 1991; 28:377-9.
- Price RB, Loney RW, Doyle MG, Moulding MB. An evaluation of a technique to remove stains from teeth using microabrasion. *J Am Dent Assoc* 2003; 134(8):1066-71.
- Raadal M, Laegreid O, Laegreid KV, Hveem H, Wangen K. Evaluation of a routine for prevention and treatment of fissure caries in permanent first molars. *Community Dent Oral Epidemiol* 1990;18(2):70-3.
- Schmidlin PR, Gohring TN, Schung J, Lutz F. Histological, morphological, profilometric and optical changes of human tooth enamel after microabrasion. *Am J Dent* 2003;16(Spec No):4A-8A.
- Seif T. *Cariología. Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental*. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana; 1997.
- Shwartz M, Grondahl HG, Pliskin JS, Boffa J. A longitudinal analysis from bite-wing radiographs of the rate of progression of approximal carious lesions through human dental enamel. *Arch Oral Biol* 1984;29(7):529-36.
- Silva SM, de Oliveira FS, Lanza CR, Machado MA. Esthetic improvement following enamel microabrasion on fluorotic teeth: a case report. *Quintessence Int* 2002;33(5):366-9.

- Simmerlink JW, Nygaard VK. Disturbances and defects in enamel development. *J Dent Res* 1979; 58(spec iss B):717-24.
- Simonsen RJ, Stallard RE. Fissure sealants: colored sealant retention 3 months post application. *Quintessence Int*. 1977;8(2):81-6.
- Thylstrup A, Fejerskov O. Surface features of early carious enamel at various stages of activity. En: Rolla G, Sonju T, Embery G. (eds.) *Proceeding of a workshop on tooth surface interactions and preventive dentistry*. London: Impresor IRL; 1981, p.193-205.
- Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Clinical Cariology*. 2da ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994.
- Urzúa I, Stanke F. *Nuevas Estrategias en Cariología-Factores de riesgo y tratamiento*. Santiago de Chile: Facultad de Odontología - Universidad de Chile; 1999.
- Wendt LK, Koch G, Birkhed D. On the retention and effectiveness of fissure sealant in permanent molars after 15-20 years: a cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2001;29:302-7.
- Wong FS, Winter GB. Effectiveness of microabrasion technique for improvement of dental aesthetics. *Br Dent J* 2002; 193(3):155-8.
- Zero T. Dental caries process. *Dent Clin North Am* 1999; 43:4.



Capítulo

PREPARACIONES PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS

*Alberto DELL' ACQUA**
*Lorenzo Pablo NOVERO***
Coautor
*Fernando BLANCO****

**Profesor Titular y Jefe de la Cátedra de Operatoria Dental,
Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.
Doctor en Odontología, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina.*

***Profesor Asociado de la Cátedra de Clínica de Operatoria Dental,
Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.
Doctor en Odontología, Facultad de Medicina, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.*

****Profesor Adjunto de la Cátedra de Clínica de Operatoria Dental,
Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina.*

La eficacia masticatoria como objetivo preeminente de la Odontología, desde sus primeros tiempos, se ha visto equiparada desde mediados del siglo XX -o tal vez superada- por el objetivo de recuperar, mantener o conseguir una buena apariencia dentaria. Tales propósitos han provocado el desarrollo de una serie de nuevos procedimientos destinados a restaurar la morfología de los dientes y a mejorar su aspecto.

En concordancia con dichos cambios, la preparación dentaria –paso inicial de la ejecución de todos los procedimientos mencionados– ha sufrido múltiples variaciones. Ello incluye los conceptos instaurados por G.V. Black a fines del siglo XIX, que rigieron la realización de las preparaciones durante casi un siglo, los que fueron radicalmente modificados, partiendo de su propia nomenclatura; así la denominación clásica de preparación cavitaria fue sustituida por preparación dentaria. Este término refleja las innovaciones producidas, ya que la necesidad de configurar una cavidad retentiva, tradicionalmente indispensable para mantener la restauración en su posición, dio paso al tratamiento químico de las superficies, propio de la tecnología adhesiva; cuya aplicación marcó una verdadera transformación en la Odontología contemporánea.

Con la aparición de materiales adhesivos, que posibilitan retener las restauraciones sin la necesidad de configurar retenciones macroscópicas, se sustituyó la denominación de preparación cavitaria por preparación dentaria.

Como resultante de dicha innovación, se han consolidado nuevos parámetros para realizar las preparaciones dentarias; cuyo detalle se trata en el presente capítulo.

7.1. ANTECEDENTES Y TIPOS DE PREPARACIONES.

G. V. Black estableció, a fines del siglo XIX, la primera clasificación de lesiones dentarias, agrupándolas en cinco clases, según su localización:

Clase 1: Cavidades de puntos, fosas y fisuras en las caras oclusales de molares y premolares, en las caras vestibulares, lingual o palatina de molares y en el cingulum de incisivos y caninos superiores.

Clase 2: Cavidades en caras proximales de molares y premolares.

Clase 3: Cavidades en caras proximales de incisivos y caninos que no abarquen el ángulo incisal.

Clase 4: Cavidades en caras proximales de incisivos y caninos que comprometen el ángulo incisal.

Clase 5: Cavidades ubicadas en el tercio gingival por vestibular, palatino o lingual de todas las piezas.

La clasificación de Black, que sigue siendo universalmente aceptada, se complementa muy bien con la de ZABOTINSKY (1938) que las divide en simples, compuestas y complejas, según la extensión de la lesión.

Conjuntamente con dicha clasificación, BLACK (1908) instituyó lineamientos para efectuar la preparación, acorde con los materiales de aquella época, carentes de capacidad adhesiva. Éstos son:

- Otorgarle forma de caja
- Su contorno debe seguir la forma de la superficie externa de la pieza.
- Su profundidad debe sobrepasar el límite amelodentinario.
- Conferirle forma retentiva macromecánica, para las restauraciones directas.

- Definir nítidamente los ángulos internos
- Aplicar el principio de extensión preventiva.
- Llevar los márgenes de la cavidad a superficies de autolimpieza.
- Eliminar la estructura dental para mejorar el acceso y visibilidad.

Además, al no contar con materiales de restauración adhesivos que sustituyeran la dentina, era imprescindible eliminar todo el esmalte socavado.

Tales conceptos no han quedado totalmente obsoletos; ya que –con variaciones– aún son aplicables a algunas técnicas de restauración vigentes, tales como las amalgamas y las incrustaciones metálicas.

7.1.1. Nueva clasificación de las preparaciones

Recientemente, la Federación Dental Internacional (FDI) aceptó la clasificación de MOUNT & HUME (1998), modificada por LASFARGUES Y COL (2000), como alternativa y sustituto actual a la tradicional de Black.

Los dos factores que llevaron a replantear la clasificación de las lesiones cariosas y los diseños de las preparaciones dentarias son, por una parte, la reafirmación de la naturaleza dinámica de la enfermedad caries, caracterizada por ciclos incesantes de desmineralización-rem mineralización, que obliga a evaluar las zonas de riesgo en donde tiende a fijarse el biofilm dental, lo que incide en el tamaño de las lesiones, en función al potencial benéfico de las sustancias remineralizantes; de otro lado, la posibilidad de lograr una efectiva adhesión con los materiales restauradores actualmente disponibles.

Como ente rector, la FDI fijó pautas para el uso de dicha clasificación y propuso que la clasificación de Black tuviera vigencia hasta el año 2005, luego la coexistencia de ambas clasificaciones hasta el 2010 y, a

La aparición de nuevos materiales y los nuevos conceptos del proceso dinámico de caries y el consiguiente riesgo, originó la propuesta de nuevas clasificaciones de las lesiones y por ende de las preparaciones dentarias.

partir de 2011, sólo se aceptará la clasificación de Mount y Hume modificada por Lasfargues y col. con la incorporación del tamaño 0 (Sin cavidad).

La mencionada clasificación denomina a las lesiones mediante dos guarismos, separados por un punto, sobre la base de dos criterios: la localización y el avance de las lesiones.

De acuerdo con su localización, el primer guarismo puede ser 1, 2 ó 3, según la lesión se ubique en una de las siguientes en tres zonas de la corona clínica de los dientes, tanto anteriores como posteriores:

Zona 1: Fosas, fisuras y defectos del esmalte en las superficies oclusales de los dientes posteriores, de las superficies palatinas de los dientes antero superiores o un defecto simple del esmalte en una superficie lisa de cualquier diente.

Zona 2: Superficies proximales ubicadas en el punto de contacto proximal o en la superficie circundante.

Zona 3: Tercio gingival de la corona que, en caso de recesión gingival, alcanza la raíz anatómica.

De acuerdo al avance de la lesión, la clasificación identifica cinco tamaños que establecen el segundo guarismo, estos son:

Tamaño 0: lesión no cavitada (mancha blanca).

Tamaño 1: cavidad que involucra de modo mínimo la dentina, conservándose la integridad coronaria.

Tamaño 2: moderada afectación de la dentina. Una vez realizada la preparación, el esmalte remanente permanece en buen estado, con buen soporte dentinario; por lo tanto, no cederá ante fuerzas oclusales. Es una pieza bastante fuerte para soportar la restauración.

Tamaño 3: grande, el remanente de estructura dental queda debilitado, con bordes incisales y cúspides socavadas y con posible presencia de grietas. Eventualmente podrían ceder ante cargas oclusales.

Tamaño 4: extensa, la lesión ha producido una importante pérdida de tejido que incluye las cúspides o bordes incisales.

Por ejemplo, una lesión 2.4 corresponde a aquella proximal que ha provocado pérdida de la cúspide.

7.2. HISTOLOGÍA ADAMANTINA Y DENTINARIA APLICADA A LAS PREPARACIONES

7.2.1. Esmalte

El esmalte es una capa altamente mineralizada, dura y resistente; de naturaleza acelular, avascular y aneural, que protege a los tejidos subyacentes: la dentina y la pulpa, **Figs. 7.1 y 7.2.**



FIGURA 7.1. Estructura dentaria con los distintos espesores de esmalte decreciendo desde incisal a gingival.

y a la fractura; lo cual obliga a restaurarlo, ya que es incapaz de recuperarse dadas sus características antedichas. No obstante, la particular configuración estructural dentaria le permite soportar golpes o traumas sin fracturarse, debido a que se apoya en un tejido de menor rigidez, como es la dentina. La unidad básica del esmalte es el prisma adamantino, constituido por cristales de hidroxiapatita, que habitualmente se describe como una estructura geométrica de 5 ó 6 caras o, en una concepción más actual, como cúpulas circulares de base irregular ubicadas en hilera. Los prismas pueden representarse como hongos u ojos de cerradura; entre los cuales se encuentra la denominada sustancia interprismática, también de alta mineralización.

Los prismas adamantinos tienen un diámetro creciente de $3\ \mu\text{m}$ en el límite amelodentinario, y $6\ \mu\text{m}$ en la superficie y una longitud de $9\ \mu\text{m}$. Su dirección es irregular en forma de "ese" y se entrelazan confiriendo al diente una gran dureza y, además, características ópticas de translucidez y opacidad. En la superficie se presenta una zona aprismática muy mineralizada, en los bordes incisales y en la unión amelodentinaria.

Toda preparación dentaria involucra esmalte, salvo en las áreas radiculares; por ello, es primordial preparar apropiadamente la estructura adamantina, según sus características y posibilidades particulares, a fin de sacar provecho de ellas en función a la restauración, ya sea mediante métodos físicos o químicos que permitan realizar una preparación adecuada o modificar la estructura dentaria para asegurar la permanencia del material de restauración.

Como se mencionó, el esmalte es soluble en medios ácidos; aun cuando las posibilidades de disolución son disímiles, ya que su potencial de solubilidad se acrecienta



FIGURA 7.2. Esmalte dentario translúcido.

Su peculiar cristalización y rigidez, sumados al embate de las fuerzas de la oclusión, determinan la vulnerabilidad del esmalte a la desmineralización por ácidos (caries), al desgaste,

desde la superficie hasta el límite amelodentinario y disminuye debido a la presencia de fluoruros durante la formación de este tejido o cuando se aplican a la superficie del mismo. Cabe señalar que la concentración de fluoruros siempre disminuye hacia la dentina.

La técnica clásica para lograr adhesión consiste en acondicionar con ácido la superficie adamantina, para lograr la unión micromecánica a la superficie del esmalte, de las resinas compuestas (BUONOCUORE, 1955) empleadas en las restauraciones o de los selladores de fosas y fisuras. El grabado, que suele realizarse mediante una solución de ácido fosfórico al 35-40%, da lugar a una superficie irregular con numerosas depresiones microscópicas –producidas por la desigual disolución de las cabezas y de las colas de los prismas– en la que se adhieren las resinas compuestas o los selladores, por medio de flecos de resinas polimerizados, Fig. 7.3.

El acondicionamiento o grabado ácido del esmalte, en ocasiones, constituye toda la preparación necesaria y suficiente para retener las restauraciones.



FIGURA 7.3. El esmalte dentario permite retener las restauraciones por traba micromecánica

7.2.1.1. Orientación de los prismas

En general, se acepta que las preparaciones deben realizarse perpendicularmente a la superficie externa del esmalte; empero, tal pauta resulta discrepante de la situación histológica, ya que en las superficies axiales y en las vertientes cuspídeas, la trayectoria de cada hilera de prismas termina en una inclinación oblicua alejada de la

perpendicular de 90°. Sobre las superficies verticales los prismas adoptan una inclinación próxima a los 60°, semejando una suerte de abanico orientado hacia los rebordes marginales y los vértices de las cúspides, en donde

En el momento de ejecutar la preparación dentaria, es importante considerar la disposición prismática, que ubica el eje axial de los cristales aproximadamente paralelo al prisma.

corren paralelos al eje axial dentario (STURDEVANT Y COL, 1996; BARRANCOS MOONEY, 1999; SCHWARTZ Y COL, 1999; CARVALHO Y COL, 2000).

Dadas dichas variaciones en la dirección de los prismas, resulta indispensable realizar el acabado del margen cavosuperficial de la preparación, efectuando un biselado periférico, mediante alisado manual o rotatorio a baja velocidad, a fin de eliminar esmalte frágil o friable. La conformación de dicho bisel es fundamental, puesto que el sellado periférico será más efectivo cuando el acondicionamiento ácido se realice en la cabeza de los prismas, lográndose así patrones de grabado mucho más favorables.

7.2.1.2. Biselado del esmalte

Cuando se utilizan resinas compuestas, en muchos casos, el biselado del esmalte constituye toda la preparación que requieren los tejidos para recibir una restauración adhesiva; puesto que existen de 30000 a 40000 prismas de esmalte por mm² y que la penetración del ácido grabador en una profundidad de 5 a 25 μm creará microporos, que incrementarán la superficie de unión de 10 a 20 veces. Éstos, al ser ocupados por los agentes adhesivos resinosos, viabilizan su traba micromecánica al esmalte.

El bisel se realiza siempre sobre un esmalte firme y resistente y en 45°, si el acceso así lo permite. Puede prepararse dándole forma plana o cóncava (VIEIRA & LEDESMA, 1988), Figs. 7.7 a 7.10, siguiendo las pautas siguientes:

a) La extensión del bisel: Está en relación con la extensión de la preparación:

- En preparaciones pequeñas, es suficiente realizar biseles de 0,5 a 1 mm, Fig. 7.4.
- En preparaciones grandes, los biseles serán de más de 1 mm, siempre en relación con la cantidad de material restaurador a insertar, Figs. 7.5 y 7.6.

b) Se prescinde de bisel cuando:

- El esmalte es exiguo, en tal caso sólo se alisa el cavomarginal con instrumentos de mano.
- El margen gingival está cercano al límite amelocementario.
- Se enfrenta cemento.
- Se trata de zonas de contacto oclusal.

c) Ventajas del biselado. El biselado del esmalte otorga las siguientes ventajas:

- Expone los prismas de manera transversal o diagonal, orientación que favorece la acción del ácido grabador, dado que el centro del prisma puede penetrarse más por el acondicionador.

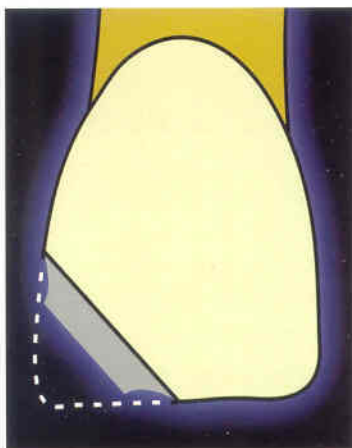


FIGURA 7. 4. Bisel en esmalte en caso de fractura estrictamente adamantina.



FIGURA 7. 5. El bisel se realiza de acuerdo al tamaño de la lesión.



FIGURA 7.6. Bisel amplio para lesiones que involucran el borde incisal con gran pérdida de estructura dental.



FIGURA 7. 7. Biselado vestibular con punta diamantada troncocónica.

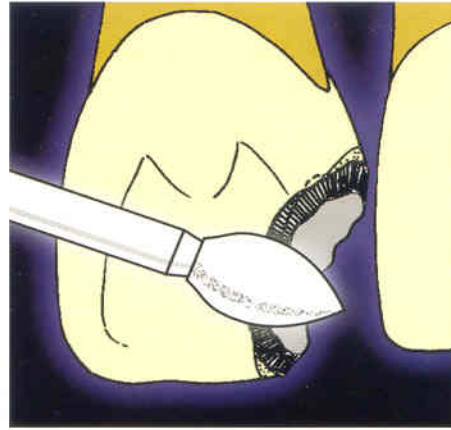


FIGURA 7. 8. Biselado palatino con punta diamantada en forma de pimpollo.

El corte transversal de los prismas es más favorable para lograr patrones de grabado adecuados.

- Aumenta la superficie de adhesión y, por ende, la retención de la restauración.
- Mejora el sellado periférico y la adaptación marginal.
- Favorece la estética, al permitir una transición gradual entre el margen cavo superficial y el borde de la restauración.

7.2.1.3. Espesor del esmalte.

El máximo espesor alcanza 2,5mm, particularmente en las puntas de las cúspides; llega a 2,0mm en los bordes incisales, disminuye significativamente en las fisuras oclusales profundas y se adelgaza hasta un espesor mínimo de 0,5 mm en cervical, en la unión con el cemento radicular. Esta característica adquiere gran importancia en el momento de decidir la preparación de biseles, ya que cuanto más gruesa sea la capa adamantina, más confiable será el bisel y el aprovechamiento de sus ventajas, **Figs. 7.9 y 7.10.**

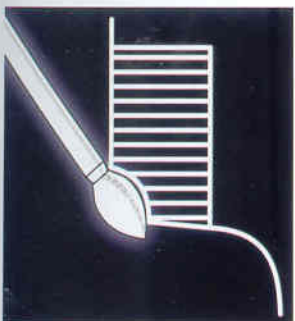


FIGURA 7.9. El bisel cóncavo da mayor espesor para la resina compuesta.

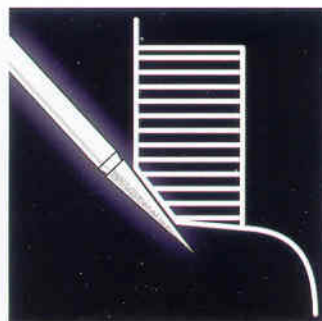


FIGURA 7.10. El bisel plano clásico para terminaciones en gradiente, aumenta la superficie de enlace micro-mecánico.

7.2.1.4. Profundidad adamantina

La consideración de los espesores adamantinos, en cuanto a su potencial de adhesión, conduce a realizar

las preparaciones dentarias aprovechando las zonas más favorables. Así, un esmalte más grueso en el que pueda prepararse mecánicamente en superficie, será más apto para lograr una mejor retención y sellado periférico; pero, al mismo tiempo, será más dificultoso disimular la unión resina compuesta diente, debido a que la dentina se trasluce a través de esa capa de esmalte.

7.2.1.5. Dientes deciduos

En los dientes deciduos el esmalte presenta una zona aprismática homogénea, con estriaciones laminares paralelas a la superficie, compuesta por cristales, cuyos ejes ópticos se encuentran perpendiculares a la superficie (BARRANCOS MOONEY, 1999).

La zona prismática subsuperficial está formada por prismas en forma de gota de agua, con una representación de cola más corta que en los dientes permanentes; de tal manera que, el esbozo de cola, en ocasiones no contacta con la misma cola del prisma adyacente. Esta característica hace que el límite de resistencia final del esmalte de dientes deciduos sea muy inferior al de los dientes permanentes, circunstancia que lo vuelve más frágil.

7.2.2. Dentina

La dentina es un tejido muy dinámico, cuya asociación con la pulpa dentaria es de tal magnitud que justifica ampliamente la denominación de órgano o complejo dentino pulpar.

La dentina coronal constituye una base elástica para el esmalte rígido y frágil. Es decir que, la resistencia del diente y su rigidez dependen del sustrato dentinario, que cumple una eficaz función de soporte.

Análogamente al esmalte, la dentina presenta características indispensables de considerar en el momento de realizar las preparaciones; ya que el pro-

cedimiento que se ejecute incidirá directamente en las posibilidades adhesivas y en el logro de restauraciones indetectables. Tales características son las siguientes: profundidad y espesor dentinario, tipo de dentina, color dentinario y edad del individuo.

La dentina incide en forma trascendente en el diseño de las preparaciones dentarias, dado que es un tejido dinámico que presenta cambios manifiestos a través del tiempo, distintas características según la profundidad a la que se la evalúe, y con reacciones diversas ante las agresiones que sufre (caries dental o traumatismos). En consecuencia, al tomar decisiones en el momento de planificar el diseño de una preparación para restauraciones estéticas, debe tenerse en cuenta todas estas variables.

El color del diente se origina desde la profundidad y está determinado fundamentalmente por la dentina; es así que los cambios que se producen en ésta incidirán en el color de la pieza dentaria. El esmalte, en cambio, al ser traslúcido, actúa sólo como un modificador superficial, **CAPÍTULO 8.**

Al realizar las preparaciones, se debe tratar de conservar la mayor cantidad de tejido dentinario posible; por ello se considera que la Operatoria Dental adhesiva es conservadora, puesto que permite preservar este tejido al no exigir intervenciones profundas con retenciones macroscópicas.

Conservando dentina, se lograrán restauraciones con mayor resistencia por el soporte dentinario y serán mayores las posibilidades de mimetizar la restauración con el color dentario; puesto que reproducir dentina en sus distintas profundidades no es tarea sencilla.

Es prioritario conservar este tejido, dado que, grandes restauraciones MOD, aumentan tres veces la posibilidad de flexión de las cúspides vestibulares y disminuyen hasta un 60% la resistencia coronal (REEH Y COL, 1989).

Las propiedades ópticas inimitables obligan a conductas extremadamente conservadoras; además, los cambios de coloración de este tejido a causa de la edad o de las agresiones que recibe demanda, en muchos casos, como parte de los procedimientos de preparación dentaria, tratamientos de blanqueamiento dental para mejorar las condiciones de la futura restauración, evitando realizar maniobras invasivas de preparación (ALDECOA & MAYORDOMO, 1992; BARATIERI Y COL, 2001).

7.2.2.1. Profundidad dentinaria

El espesor dentinario, que alcanza una media de 3 mm, está atravesado por túbulos cuyas características varían de acuerdo con la profundidad en que se los

observe y a través del tiempo sufren transformaciones por causas fisiológicas o por agresiones recibidas (FOSSE Y COL, 1992).

En una dentina normal, la cantidad de túbulos dentinarios es de 25000 por mm^2 en la proximidad de la unión amelodentinaria y 52000 por mm^2 en la cercanía al límite dentinopulpar. Por otra parte, el diámetro que presentan es de $0,8 \mu\text{m}$ a $2,5 \mu\text{m}$, respectivamente en cada nivel mencionado. Es indispensable considerar esto en el momento de planificar la restauración; ya que la selección de los materiales dependerá de la profundidad dentinaria y de sus características morfológicas.

7.2.2.2. Morfología y tipos de dentina

Los túbulos se hallan recubiertos por un manguito mineral sin fibras denominado dentina peritubular. Entre ellos, yace una porción rica en fibras colágenas denominada dentina intertubular, que es particularmente importante para lograr adhesión con los sistemas resinosos.

Cuando se producen procesos de calcificación dentinaria fisiológica, por envejecimiento, o por agresiones patológicas, aparece dentina secundaria o terciaria, carente de estructura tubular.

Otra particularidad importante que presenta la estructura dentinaria es su humedad; ya que contiene agua aproximadamente en un 25% de su volumen.

Todas estas consideraciones, además de su coeficiente de expansión térmica y de la conductancia hidráulica (fluido dentinario), debe tomarse en cuenta durante los procedimientos de preparación – restauración.

7.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PREPARACIÓN DENTARIA PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS

La conservación del esmalte y la dentina y la sustitución de la dentina perdida, por un material que cumpla la función de dentina artificial, constituyen los preceptos esenciales que rigen el procedimiento de preparación dentaria; el mismo que, al ayudar a mantener al máximo la estructura natural, aporta de manera capital a la mejor apariencia de las restauraciones (MAGNE Y COL, 1993a; MAGNE Y COL, 1993b; BUSATO Y COL, 1997; CHICHE & PINAUIT, 1998)

La apariencia dentaria mejora cuando la preparación:

- Sitúa su margen en una pared y no en un ángulo.
- Se extiende en sentido gíngivo incisal y no en sentido mesio distal u horizontal.
- Termina en el surco vestibular, en lo posible.
- No ocupa la porción central media de la cara vestibular, siempre que sea posible.
- Ha sido acabada en los márgenes con instrumentos de mano.

Las características generales de las preparaciones para lograr buena apariencia dental se sintetizan en los siguientes puntos:

7.3.1. Diseño

Se limita a la eliminación del tejido infectado, con una extensión lo más pequeña posible, conservando al máximo el tejido dentario sano.

7.3.2. Extensión

A partir del advenimiento de las técnicas adhesivas, el concepto de extensión preventiva resultó anacrónico. En su lugar, se recurre al sellado de las fosas y fisuras, con criterio preventivo.

7.3.3. Apertura

La apertura en el esmalte, cuando existe una lesión de caries, debe ser mínima; pero, al mismo tiempo, suficiente, de manera que permita el acceso que asegure la eliminación total de la dentina infectada.

7.3.4. Eliminación del tejido cariado

La eliminación total del tejido cariado infectado es la condición inicial para lograr una preparación estéril.

7.3.5. Resistencia

Puede conservarse esmalte sin soporte dentinario, ya que, existe la posibilidad de crear dentina artificial con ionómeros vítreos o con determinadas resinas compuestas.

7.3.6. Profundidad de las preparaciones

Está dada exclusivamente por la profundidad de la lesión.

7.3.7. Conformación de la preparación

Todos los ángulos internos de la preparación deben redondearse. La ausencia de ángulos definidos en su conformación posibilita una mejor adaptación del material de restauración.

7.3.8. Retención

No se realizan retenciones macroscópicas; ya que la realización de biseles en esmalte, conjuntamente con la técnica de acondicionamiento ácido y el empleo de los sistemas adhesivos a esmalte dentina y cemento, lo hacen innecesario, salvo excepciones que se señalan más adelante.

7.3.9. Localización de los márgenes

Los márgenes deben ser supragingivales y limitados a la localización de la lesión, tratando siempre de conservar la mayor cantidad de esmalte remanente a nivel gingival.

7.3.10. Contorno

Es regla aceptada proceder a la remoción del contorno cavitario, cuyo margen cavo superficial se encuentre en contacto con el diente adyacente o contiguo; para no situar la interfaz en zona de riesgo de retención de placa bacteriana.

7.3.11. Terminación cavitaria

La terminación interna se realiza mediante el raspado con instrumental de mano de toda la estructura tallada, con el propósito de eliminar dentina suelta, reblandecida o remanente; luego se procede a la limpieza de la cavidad ya preparada y a su esterilización con materiales compatibles con los procedimientos adhesivos.

Las características principales que se deben lograr son las siguientes:

7.3.11.1. Margen cavitario

Debe situarse preferentemente en una pared y no en un ángulo.

7.3.11.2. Límite

Cuando las preparaciones tienen su límite en surco vestibular no deben situarse en la porción media central de la cara vestibular.

7.3.11.3. Terminación externa

Las preparaciones para resinas compuestas requieren conformar biseles; las preparaciones para ionómeros vítreos, tan sólo un alisado periférico.

Como ya fue analizado, cuando se restaura con resinas compuestas, en general se realiza la confección de biseles en el esmalte.

Los ionómeros de vidrio sólo exigen un alisado del contorno de la preparación.

- Instrumentos manuales, por corte.
- Equipamientos para preparaciones por aire abrasivo.
- Equipamientos con puntas diamantadas accionadas por ultrasonido.
- Equipamiento Láser para tejidos duros.
- Métodos químico-mecánicos para remoción de dentina cariada.

7.4. MÉTODOS DE INSTRUMENTACIÓN

Debido a que no existe un sistema restaurador ideal, que sea factible de aplicar en toda situación clínica con éxito predecible, es responsabilidad del clínico elegir los materiales y las técnicas de preparación adecuadas a cada caso, cuyas características dependen de:

- La lesión.
- El sustrato en donde se localicen.
- El mecanismo adhesivo a utilizar.
- El sistema de preparación a utilizar.
- La demanda de buena apariencia del caso tratado.

El esmalte, por ser un tejido altamente mineralizado y por ello el más duro del organismo, ofrece gran dificultad al corte, desgaste o penetración del instrumental; en tanto que la dentina es un tejido menos duro, pero de características más complejas por la presencia de humedad y por estar integrado a la pulpa dentaria a través del sistema de túbulos dentinarios y prolongaciones odontoblásticas. Por lo tanto, el operador debe tomar conciencia de que está interviniendo un tejido vivo y sensible; que biológicamente puede afectarse si no se toma los debidos recaudos, especialmente en cuanto al desecamiento o a la generación de calor.

Para realizar las diversas maniobras que exige la realización de las distintas preparaciones dentarias, en la actualidad existen métodos mecánicos con diferentes conceptos tecnológicos; en alguno de los cuales se da una complementación química. Estos son:

- Instrumental rotatorio para desgaste y corte.
- Instrumental rotatorio, puntas de polícarbonato, de corte autolimitante.

El instrumental rotatorio es por excelencia el más utilizado, sea con fresas para corte o con puntas diamantadas para desgaste, que evolucionan permanentemente. Muestra de ello son las puntas estériles para un solo uso y otras de policarbonato de corte autolimitante, que actúan de acuerdo a la dureza del tejido que instrumentan, particularmente el cariado.

Dicho sistema de preparación de los tejidos puede complementarse con otros, pero ninguno de ellos ha podido reemplazarlo por completo. Por ende, el método rotatorio continúa siendo indispensable.

Los equipamientos para realizar preparaciones por aire abrasivo, introducidos en la Odontología por BLACK (1955), actualmente han cobrado un nuevo impulso (BARRANCOS MOONEY, 1999; MARAVANKIN, 2000).

Debido al advenimiento de los materiales adhesivos, el aire abrasivo tiene un espacio significativo para utilizarse en preparaciones de mínima extensión (HAMILTON, 2001), ya que se basa en el microdesgaste de los tejidos, por la emisión a presión de un chorro de aire con partículas abrasivas, por lo general óxido de aluminio, de 25 a 50 micrómetros, que son impulsadas a una presión de entre 30 a 150 libras (comúnmente la presión utilizada por el torno neumático es de 80 a 120 libras).

Los instrumentos manuales se utilizan con los siguientes propósitos: complementar el instrumental rotatorio, remoción de tejido dentinario comprometido y terminación de las preparaciones.

Láser: en 1997 la entidad estadounidense FDA (siglas en inglés de Administración de Drogas y Alimentos) aprobó la utilización de Láser (Erbio – Yag 2940 nm de longitud de onda) para el tratamiento de los tejidos dentarios duros (FURZE Y COL, 2000; MARAVANKIN, 2000;

DEDERICH Y COL, 2004), específicamente para remoción de tejido cariado y grabado adamantino.

La utilización de puntas diamantadas que actúan por vibración de alta frecuencia (ultrasonido) resulta una alternativa complementaria actual muy cómoda para los pacientes, a efecto de la remoción de tejidos dentarios, propio de la preparación dental (ROULET & DEGRANGE, 2000).

Los métodos químicos para la remoción de tejido cariado constituyen una opción alternativa para realizar preparaciones dentales. Estos se basan en la utilización de aminoácidos y soluciones de hipoclorito de sodio (ERICSON Y COL, 1999) complementado con instrumental manual *ad hoc*.

La búsqueda de equipamientos alternativos al instrumental rotatorio ha rendido promisorios frutos; sin embargo, al iniciarse el segundo lustro del siglo XXI, aún no puede prescindirse del equipamiento tradicional rotatorio y manual.

7.5. INTEGRACIÓN ESTÉTICA DE LAS PREPARACIONES DENTARIAS.

La estética dentaria hace necesaria la aplicación de diversas disciplinas para lograr resultados armónicos, Figs. 7.11 y 7.12.



FIGURA 7.11. Preoperatorio de un caso que presenta graves problemas estéticos, periodontales, oclusales y de deterioro dental.



FIGURA 7.12. Postoperatorio de la composición estética realizada integrando periodoncia, ortodoncia y Odontología Restauradora.

7.5.1. Relación dentaria con las estructuras circundantes

Se debe considerar los criterios de armonía entre estructuras faciales, labios, dientes, encía y tejidos blandos, considerando la línea de la sonrisa, la cavidad bucal y el alineamiento tridimensional. Ello, en función de la interrelación visual de las estructuras faciales y los arcos dentarios, en especial, la concordancia de la boca y de los dientes con la línea horizontal que corre de comisura a comisura y la línea vertical correspondiente a la línea media de la cara, analizado en conjunto con el marco de los labios, lo que permitirá otorgar a la dentición una correspondencia armoniosa con la personalidad del paciente y su tipo particular de sonrisa, CAPÍTULO 1.

Según MAGNE Y COL (1993a, 1993b y 1994), la estética dentaria y gingival actúan en conjunto para proveer a la sonrisa armonía y balance, ya que un defecto en los tejidos blandos no puede ser completamente compensado por la calidad de la restauración dental y viceversa; por esto, en lo concerniente a la relación dentofacial, debe considerarse:

- La morfología dentaria individual.
- La morfología dentaria en conjunto.
- La relación de los dientes con otros tejidos.

7.5.2. Preparaciones en función a la estética y su relación con los tejidos periodontales

Todas las disciplinas odontológicas se basan en una apropiada salud periodontal; aspecto transcendental en el caso particular de la Odontología Restauradora, ya que dicha condición redundará en el aspecto y en la durabilidad de las restauraciones. Para ello debe observarse la relación de los dientes con los tejidos de soporte, la línea gingival, la permanencia y apariencia de las papilas dentarias en las troneras gingivales, complementándose en forma ineludible, junto al marco facial –en especial los labios– para lograr la armonía estética que es deseable en toda restauración (MAGNE Y COL, 1996), Figs. 7.13 a 7.15.

Se debe analizar la integración de los dientes con los tejidos que los rodean: normalidad de las papilas en las troneras gingivales insertadas en un triángulo papilar, cenit del contorno gingival, puntos de contacto y ejes dentarios, balance de los niveles gingivales, nivel de los contactos interdentes, línea media, disposición de los bordes incisales en ala de gaviota y relación con el labio inferior, CAPÍTULOS 1 Y 13, Figs. 7.16 a 7.21.

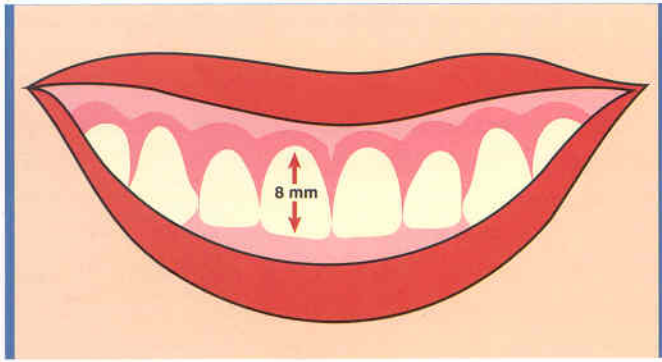


FIGURA 7.13. Esquema de sonrisa gingival por dientes cortos.

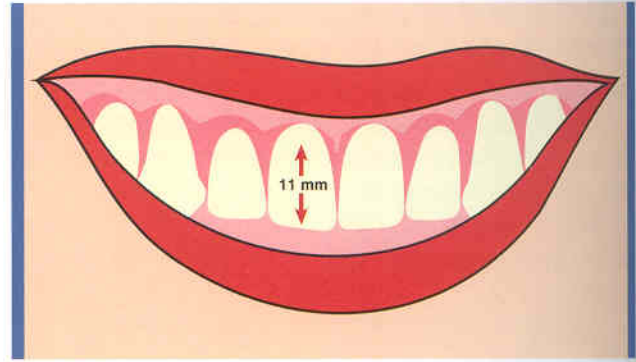


FIGURA 7.14. Corrección estética quirúrgica para brindar armonía en la composición estética

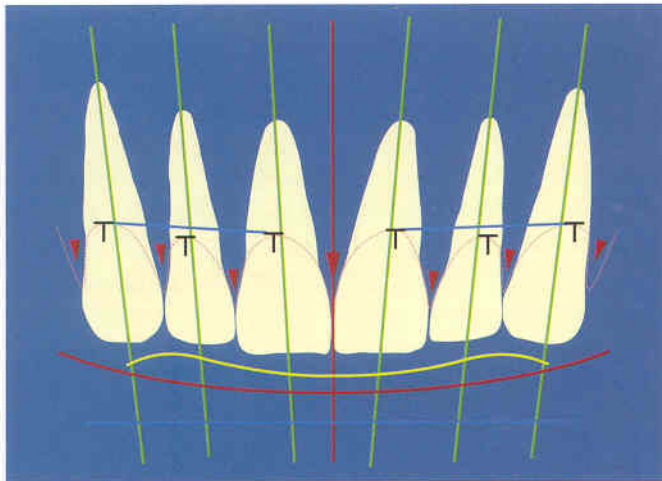


FIGURA 7.15. Esquema de integración estética de los arcos dentarios en relación a los tejidos blandos y al labio inferior.



FIGURA 7.16. Marco labial armónico pese a discrepancias en la posición dentaria.



FIGURA 7.17. Marco labial adecuado e inclinaciones dentarias correctas hacia distal y borde incisal en ala de gaviota.



FIGURA 7.18. Integración estética con los tejidos periodontales con las papilas dentarias conservadas.



FIGURA 7.19. Perfil de emergencia derecho relacionado con los labios, los que se observan 5 a 7 mm en las mujeres.



FIGURA 7.20. Perfil izquierdo simétrico con el derecho.

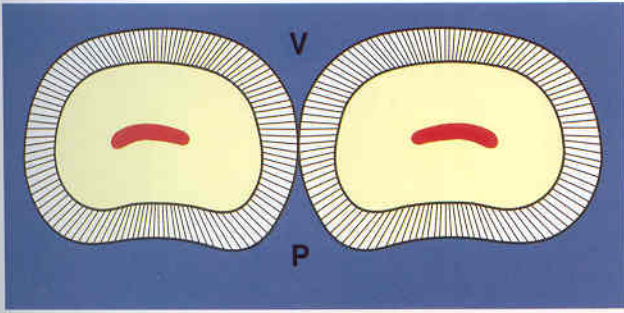


FIGURA 7.21. La posición de los puntos de contacto determinará la posición y existencia de la papila dentaria. Cuando la cresta ósea se ubica hasta 5mm del punto de contacto siempre hay papilas ocupando las troneras gingivales.

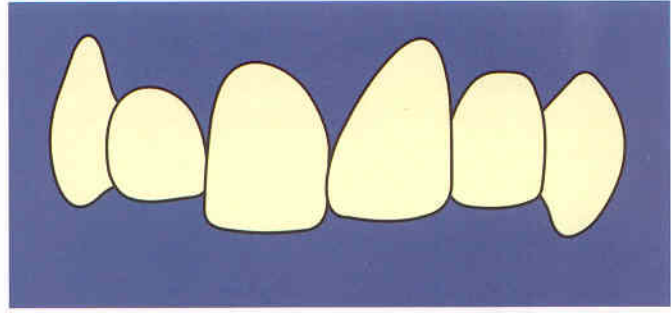


FIGURA 7.22. Discrepancia incisal por alineamiento inapropiado.

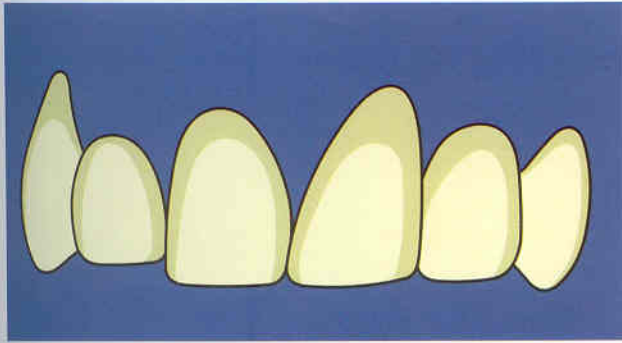


FIGURA 7.23. Correcciones cosméticas con pequeños desgastes y agregados de material.

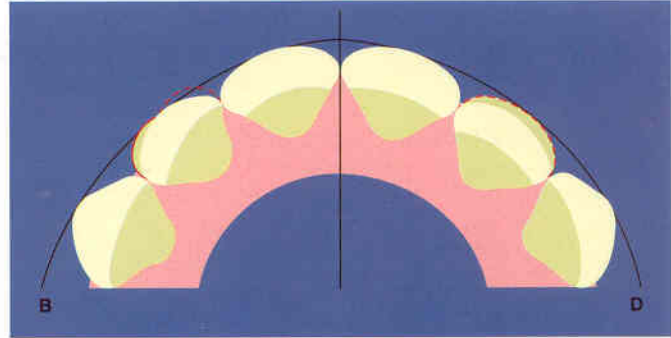


FIGURA 7.24. Agregados de material para corregir los incisivos laterales con discrepancias en el alineamiento.

7.6. PREPARACIONES EN FUNCIÓN A RESTAURACIONES ESTÉTICAS DIRECTAS EN EL SECTOR ANTERIOR.

En la actualidad, siempre basadas en los principios de adhesión al sustrato dental, las resinas compuestas representan el principal material de aplicación directa, para lo cual están dotadas de una amplia gama de posibilidades en cuanto a color, dureza superficial, translucidez, pulido y resistencia, CAPÍTULO 8. Junto a ellas ocupan un espacio importante los ionómeros vítreos, bien sea utilizándose como material único o como complemento de las resinas compuestas, CAPÍTULO 10.

7.6.1. Preparaciones para restauraciones con resinas compuestas.

Sobre la base de los parámetros generales analizados, que sustentan la realización de preparaciones conducentes a lograr restauraciones que devuelvan una apariencia dentaria natural; a continuación, se desarrollarán las particularidades de cada preparación, ante diversas situaciones clínicas, cuyo abanico es muy amplio, Figs. 7.22 a 7.26.

7.6.1.1. Lesión de clase 3 de Black o zona 2 de Mount (2.2 – 2.3)

Cuando la lesión es incipiente afecta solamente al esmalte y su detección generalmente se realiza a través del examen radiográfico.



FIGURA 7.25. Preoperatorio en el que resaltan los incisivos con desarmonía estética.



FIGURA 7.26. Restauraciones estéticas efectuadas mediante la utilización de técnicas adhesivas para recuperar la armonía del conjunto.

Por su extensión pueden dividirse en: simples, cuando son estrictamente proximales; compuestas, cuando abarcan además de proximal una de las dos caras libres; y complejas, cuando involucran las dos caras libres.

a) Abordaje:

- **Estrictamente proximal, Fig. 7.27:** la preparación dentaria de lesiones incipientes es una de las más difíciles de realizar, cuando se pretende conservar al máximo el tejido sano. El abordaje estrictamente proximal sólo será posible cuando el diente contiguo:
 - Está ausente
 - Está restaurado provisoriamente y es posible retirar la restauración.
 - Presenta una preparación contigua de mayor tamaño.
 - Está en mal posición, lo que favorece el acceso (vestibularizado o palatinizado).
 - Puede apartarse de la pieza a restaurar utilizando separadores, Fig. 7.28.
 - Está distante debido a un diastema.
- **Vestibular:** sólo cuando la lesión de caries haya involucrado la cara vestibular y se conserva el esmalte palatino o si ya existiese una restauración que involucre la cara vestibular.
- **Palatino:** si no fuese posible acceder por proximal, la zona de acceso de preferencia es la cara palatina; siempre que no acarree una destrucción importante de tejido sano. Su propósito es conservar el esmalte vestibular, Figs. 7.29. a 7.34.

b) Secuencia clínica:

Cuando la lesión es estrictamente proximal, previa separación y protección de la pieza vecina, la apertura se realiza con una fresa periforme 329-330 a alta velocidad; posteriormente se elimina el tejido infectado con fresas redondas lisas de carburo tungsteno, de tamaño acorde a la lesión y accionadas en baja velocidad, y también con excavadores y cucharillas.

La preparación concluye con un biselado del margen cavo superficial, de acuerdo al acceso y a la calidad y espesor del esmalte, mediante su alisado con instrumentos de mano. La preparación proximal debe



FIGURA 7.27. Lesión de caries estrictamente proximal.



FIGURA 7.28. Protección del diente contiguo e inserción del separador.



FIGURA 7.29. Preoperatoria que muestra lesiones proximales de caries y discrepancia estética incisal.



FIGURA 7.30. Aislamiento absoluto



FIGURA 7.31. Apertura según la ubicación de la lesión de caries. Se observa apertura por palatino.



FIGURA 7.32. Apertura estrictamente proximal. Apertura de acuerdo a la premisa de conservar estructura dentaria.



FIGURA 7.33. Restauraciones estéticas previas al pulido final.



FIGURA 7.34. Postoperatoria, restauraciones proximales y borde incisal del incisivo central derecho.



FIGURA 7.35. Preparación alargada en sentido gíngivo incisal siguiendo las líneas de iluminación y restauración con la técnica de la estalactita.

ser alargada en sentido gingivoincisor, para favorecer el resultado estético, Fig. 7.35.

7.6.1.2. Lesiones de clase 4 de Black o de zona 2 (2.4) de Mount

Según el tejido involucrado, podrán ser: sólo de esmalte, de esmalte y dentina, de esmalte dentina y cemento y pueden o no involucrar la pulpa, no necesariamente exponiéndola.

Este tipo de preparación omite la fase de apertura; ya que la misma la establece la propia lesión. Si ésta fuese de origen infeccioso, se eliminará la dentina cariada con fresas redondas lisas, de tamaño adecuado a baja velocidad, completándose con excavadores y cucharillas.

El biselado del esmalte resulta singularmente importante en este tipo de preparación, ya que la retención del material se basa en la adhesión micro-mecánica que provee el esmalte constituyéndose en una parte de la técnica de acondicionamiento ácido (BUONOCUORE, 1955; CARVALHO Y COL, 2000); por consiguiente, el ancho se extenderá en estrecha correlación con la cantidad de material que se requiere para reemplazar el tejido perdido.

La preparación por vestibular se efectúa con una punta diamantada troncocónica de grano fino, que se acciona con una inclinación de 45 grados; mientras que, por palatino, la punta diamantada debe tener forma de pimpollo o flama, que en lo posible se aplica excluyendo los puntos de acoplamiento oclusal. Se termina con instrumentos de mano, tratando de redondear el borde de esmalte biselado para eliminar aquellos prismas de esmalte sueltos.

Cuando se presenten dudas para ubicar el borde incisal de los incisivos centrales, por pérdida de referencias, resulta conveniente para el proceso de preparación/restauración valerse de las pruebas fonéticas, particularmente aquella que indica que al pronunciar el fonema "f", el borde incisal deberá establecer contacto con el límite interno del labio inferior. Asimismo, cuando el paciente articule de manera rápida palabras que lleven una cantidad abundante de fonemas "s" (fonemas sibilantes), el borde incisal inferior deberá situarse a 1-1,5 mm del borde incisal superior, separado y ligeramente lingualizado respecto de él. Para esto es importante aplicar las correctas proporciones dentarias, CAPÍTULO 1, Figs. 7.36 y 7.37.

Distintas situaciones de reposición de ángulos incisales con lesiones con diferente etiología, se muestran en las Figs. 7.38 a 7.60.

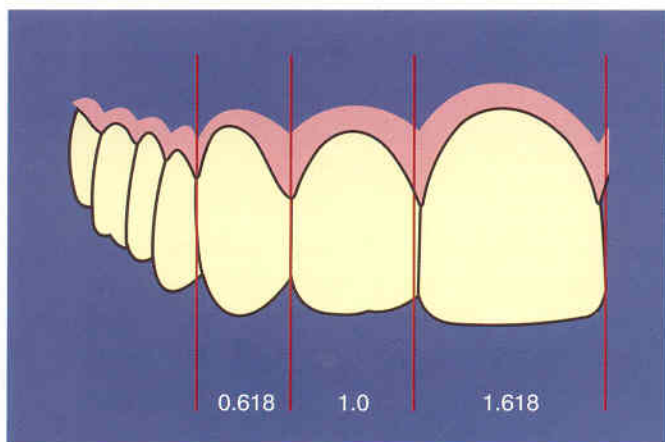


FIGURA 7.36. Proporciones dentarias adecuadas para relacionar los dientes entre sí y las estructuras que los rodean.

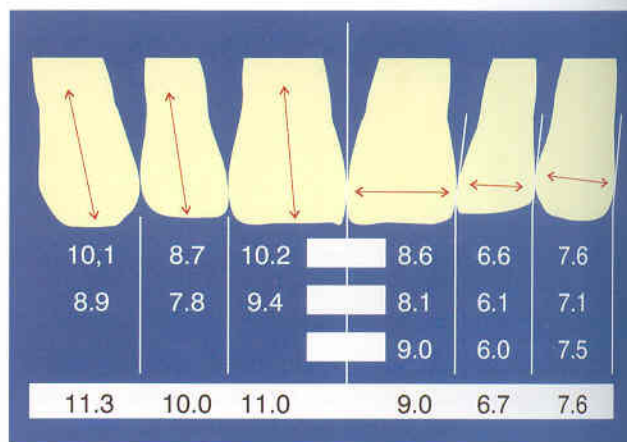


FIGURA 7.37. Medidas promedio de los dientes antero-superiores en ancho y alto.



FIGURA 7.38. Preoperatorio de incisivos centrales fracturados luego de la terapia endodóncica.



FIGURA 7.39. Vista palatina de las partes fracturadas recuperadas y acondicionadas para realizar el collage con técnicas adhesivas.



FIGURA 7.40. Vista vestibular de las partes fracturadas recuperadas y acondicionadas para realizar el collage con técnicas adhesivas.



FIGURA 7.41. Post operatorio del collage realizado para recuperar la pérdida de tejido.



FIGURA 7.42. Fractura sólo en esmalte, preparación con bisel plano.



FIGURA 7.43. Restauraciones estéticas efectuadas con técnicas adhesivas.



FIGURA 7.44. Preparación para restauración estética en diente tratado endodóncicamente por fractura, se realiza bisel extenso.

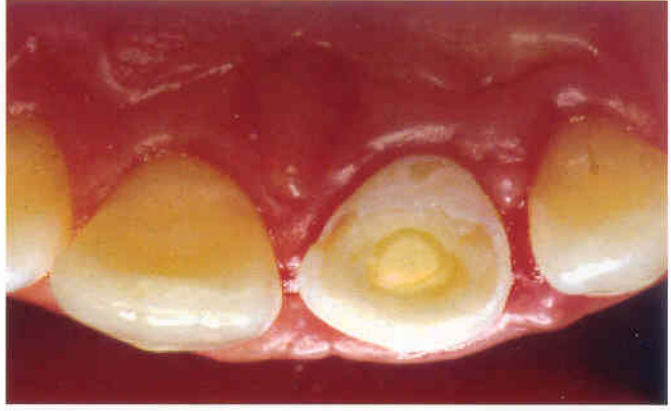


FIGURA 7.45. Retención micromecánica en el bisel y anclaje en la cámara pulpar.



FIGURA 7.46. Restauración estética conservando la proporción de los incisivos centrales.



FIGURA 7.47. Preparaciones incisales por fracturas, sin referencias en largo.



FIGURA 7.48. Se deben hacer pruebas fonéticas para determinar la posición adecuada de las áreas restauradas.



FIGURA 7.49. Preoperatorio que presenta el sector antero superior con gran desgaste de las piezas por parafunción en paciente joven.



FIGURA 7.50. Preparación para restauraciones estéticas con asperización del esmalte para técnica de grabado ácido.



FIGURA 7.51. Reconstrucción de guía anterior y canina con resina compuesta.



FIGURA 7.52. Tratamiento de blanqueamiento previo a las reconstrucciones.

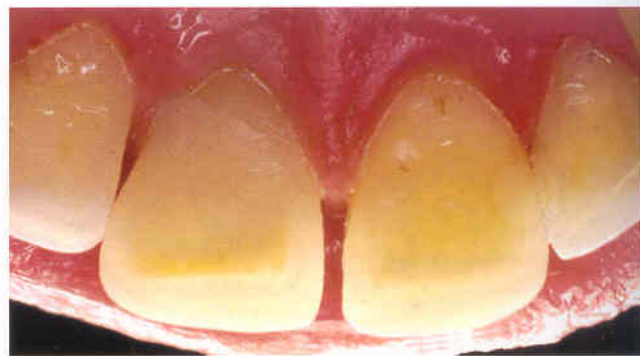


FIGURA 7.53. Recuperación estética incisal.



FIGURA 7.54. Reposición estética de guías anteriores guardando las proporciones dentarias.



FIGURA 7.55. Preparación con biselos para reposición de guía canina perdida por parafunción en paciente de 20 años.



FIGURA 7.56. Reconstrucción de la cúspide del canino con resina compuestas.



FIGURA 7.57. Preoperatoria, con restauración deteriorada de resina compuesta, con alteraciones en forma y color.

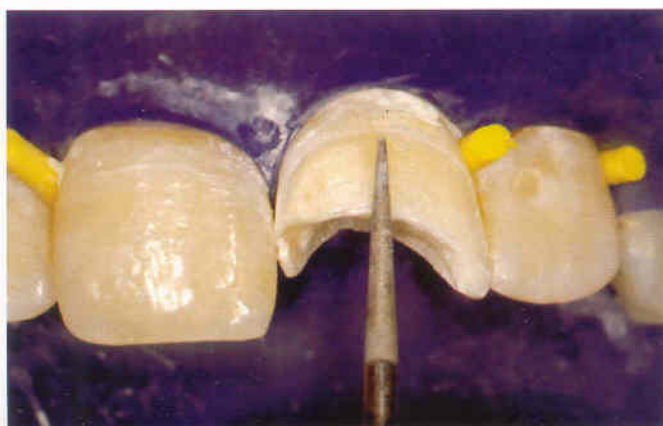


FIGURA 7.58. Bisel realizado con punta diamantada tronco cónica para retención micromecánica del material.

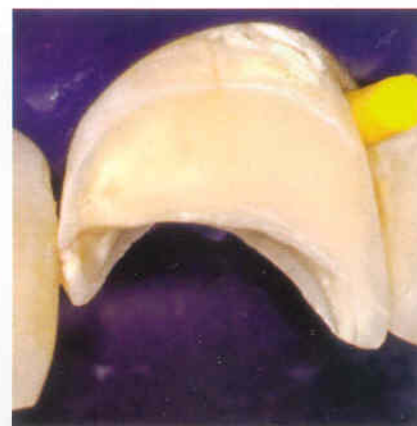


FIGURA 7.59. Preparación con bisel amplio.



FIGURA 7.60. Postoperatoria con armonía en la restauración antero superior.

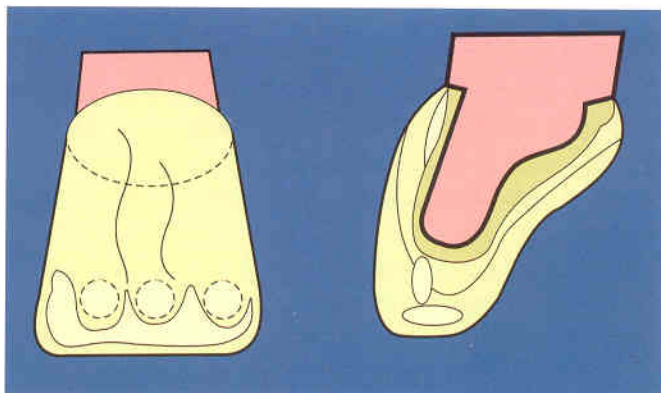


FIGURA 7.61. Mapa de color del diente, de acuerdo a los tejidos involucrados.

7.6.1.3 Color de las restauraciones

Las preparaciones pueden involucrar diferentes tejidos, lo que influirá en la selección del color, tanto el tipo de preparación así como la conformación de biseles, Fig. 7.61, CAPÍTULOS 8 Y 9.

7.6.2. Preparaciones para restauraciones con ionómeros de vidrio.

Los ionómeros vítreos son materiales que ocupan un importante espacio en la Odontología Restauradora adhesiva; sin embargo, principalmente se utilizan como material de base, relleno o recubridor cavitario por su biocompatibilidad y sus propiedades adhesivas a la dentina profunda y, accesoriamente, como material de restauración en casos de alta actividad de caries, para aprovechar su capacidad cariostática, principalmente en lesiones cervicales, en estos casos cuando está indicado su uso como material restaurador. Algunas veces se resignarán posibilidades estéticas (WILSON & KENT, 1971; MOUNT, 1990; RUSZ Y COL, 1992; BURGESS Y COL, 1994; HUNT, 1994), CAPÍTULO 10.

7.6.2.1. En lesiones de clase 3 de Black o zona 2 de Mount (2.2 – 2.3)

Debido a las propiedades del material, sólo cabe realizar restauraciones con ionómeros vítreos en el sector antero superior cuando el borde incisal no se

halle comprometido. Por lo demás, las preparaciones observan los requisitos apuntados para las concebidas para restauraciones con resina compuesta, excepto que no llevan bisel.

Las resinas compuestas se utilizan ampliamente como materiales restauradores de la estética dental, mientras que los ionómeros vítreos se restringen a situaciones particulares; entretanto, es mucho más frecuente su aplicación como material de base.

En estos casos, cuando se decide utilizar un ionómero vítreo como material restaurador, no necesariamente deben excluirse los del tipo composite; más bien pueden utilizarse complementariamente. En tal caso, la técnica es conocida como "sándwich" o mixta, Figs. 7.62 y 7.63, CAPÍTULO 10.



FIGURA 7.62. Gran actividad de caries con avance rápido y esmalte desmineralizado sin límites precisos.



FIGURA 7.63. Preparaciones para ionómeros vítreos en proximal y gingival, sin bisel adamantino.

7.6.2.2. En lesiones de clase 5 de Black o de zona 3 de Mount.

Representa la principal aplicación de los ionómeros como material restaurador, específicamente cuando se trata de lesiones cariosas, debido a que asocian de modo singular sus posibilidades de adhesión al sustrato, sin necesidad de desmineralizar el esmalte, con su capacidad de liberación de flúor.

El esmalte gingival muchas veces no admite ser biselado por ser delgado y friable, máxime si se halla afectado por procesos de desmineralización. Por ello, es contraproducente realizar el grabado ácido requerido para adherir resinas compuestas; en consecuencia, en una zona donde además la buena apariencia dental no es tan crítica como en otras partes del diente, resulta conveniente ejecutar preparaciones destinadas a recibir ionómeros vítreos; las mismas que, en términos generales, son semejantes a las preparaciones para resinas compuestas, excepto que se limitan estrictamente a la lesión, empero no requieren biselado marginal, tan sólo el alisado manual del cavo marginal, Figs. 7.64 a 7.67.

7.7. PREPARACIONES PARA RESTAURACIONES DIRECTAS CON RESINAS COMPUESTAS EN EL SECTOR POSTERIOR.

En la década de 1970, se extendió el uso de las resinas compuestas al sector posterior. Lamentablemente, muchos fueron los esfuerzos desplegados para mejorar los materiales pero pocos los dedicados a reinstaurar los lineamientos para preparación dentaria para alojarlos. En consecuencia, durante muchos años

se realizaron restauraciones con resinas compuestas en premolares y molares sobre preparaciones de diseño clásico y, por lo tanto, incompatibles con los requerimientos y las propiedades de las resinas compuestas.

SIMONSEN (1978) fue uno de los primeros en introducir el concepto de preparaciones ultra conservadoras, destinadas a recibir las denominadas "restauraciones preventivas de resina" (RPR). Las clasificó en tres tipos:

Tipo 1: consiste en abrir las fisuras con el instrumental adecuado y sin sobrepasar el espesor del esmalte.

Tipo 2: la lesión ha llegado a dentina, se abre una pequeña cavidad en el esmalte para limpiar la lesión.

Tipo 3: en este caso, se combina la preparación tipo 2 con un sellado preventivo de resina, sin preparación de la fisura.

La evolución de las propiedades mecánicas de las resinas compuestas, permite en la actualidad indicarlas debidamente como material restaurador para el sector posterior, en preparaciones oclusales y próximo oclusales.



FIGURA 7.64. Las preparaciones para ionómeros vítreos están indicadas cuando existe actividad de caries y mancha blanca.



FIGURA 7.65. Lesiones de caries en gingival y mancha blanca en dientes contiguos.



FIGURA 7.66. Preparación realizada para ionómero vítreo modificado con resina.



FIGURA 7.67. Restauración con ionómero vítreo modificado con resina. Post-operatorio del caso mostrado en la Fig. 7.65.



FIGURA 7.68. Lesiones oclusales y vestibulares pequeñas, se retira el tejido afectado sin sobrepasar el límite amelodentinario, de no ser preciso.

7.7.1. Preparaciones por lesiones de clase I de Black o de zona 1 de Mount

Estas lesiones se localizan en los puntos y fisuras de las caras oclusales de molares y premolares, en las caras vestibulares linguales o palatinas de molares y en las caras palatinas o linguales de incisivos y caninos, según la clasificación de Black. En la clasificación de Mount, tienen prácticamente la misma ubicación; pero, se agregan, dentro de la zona 1, las lesiones por erosión y atrición de las superficies oclusales de los dientes posteriores (también los bordes incisales de las piezas anteriores, ya analizados).

La zona de fosas y fisuras constituye el 10% de las superficies con riesgo de caries, mientras que en personas jóvenes representan el 50% de la incidencia de caries.

Las preparaciones de acuerdo al avance de la lesión podrán ser: a) mínimamente invasivas, b) pequeñas, c) medianas y d) grandes.

7.7.1.1. Preparaciones mínimamente invasivas

La lesión avanza cavitando el esmalte sin posibilidades de remineralización.

Estas lesiones de zona 1 y tamaño 1 (1.1) en la clasificación de Mount, no tienen un equivalente en la clasificación de Black, debido a que, por su tamaño

reducido, no existían en aquella época materiales para restaurarlas.

La lesión aparece en un surco de la superficie oclusal o de una cara libre, con una extensión limitada y la mayor parte del sistema de fisuras está libre de caries.

Sin perjuicio de la utilización de técnicas emergentes para la preparación, cuando se realiza con instrumentos rotatorios, antes de la instrumentación, pueden limpiarse los surcos con polvo de bicarbonato y agua a presión. La instrumentación se realiza con una pequeña fresa redonda ISO 005 de 0,05 mm o periforme a alta velocidad, se abre el esmalte lo suficiente para poder determinar la extensión de la lesión, sólo lo necesario para eliminar con fresas redondas pequeñas (0.08 – 0.12) la capa infectada de dentina.

El esmalte periférico se repasa con instrumental de mano para eliminar los prismas sueltos, se explora el resto del sistema de fisuras, que pueden ser profundas y tortuosas, y se las protege sellándolas.

7.7.1.2. Preparaciones pequeñas

Son las que abarcan hasta $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspídea, corresponde al tamaño 2 en la clasificación de Mount (1.2)

Puede tratarse de una lesión nueva o la sustitución de una restauración preexistente; si el caso fuese éste último, se elimina la restauración antigua con una fresa de carburo de tungsteno a alta velocidad, tratando de no ampliar la preparación más allá de lo imprescindible.

En el caso de una lesión primaria, previa profilaxis, selección del color, control oclusal para determinar los puntos de acoplamiento y aislamiento de campo, se efectúa la instrumentación; por lo general, al principio utilizando una fresa periforme 329, 330 ó 331 a alta velocidad.

Para eliminar restos de tejido cariado, se emplean fresas redondas pequeñas a baja velocidad, respetando el esmalte remanente sin soporte dentinario, siempre que esté exento de grietas.

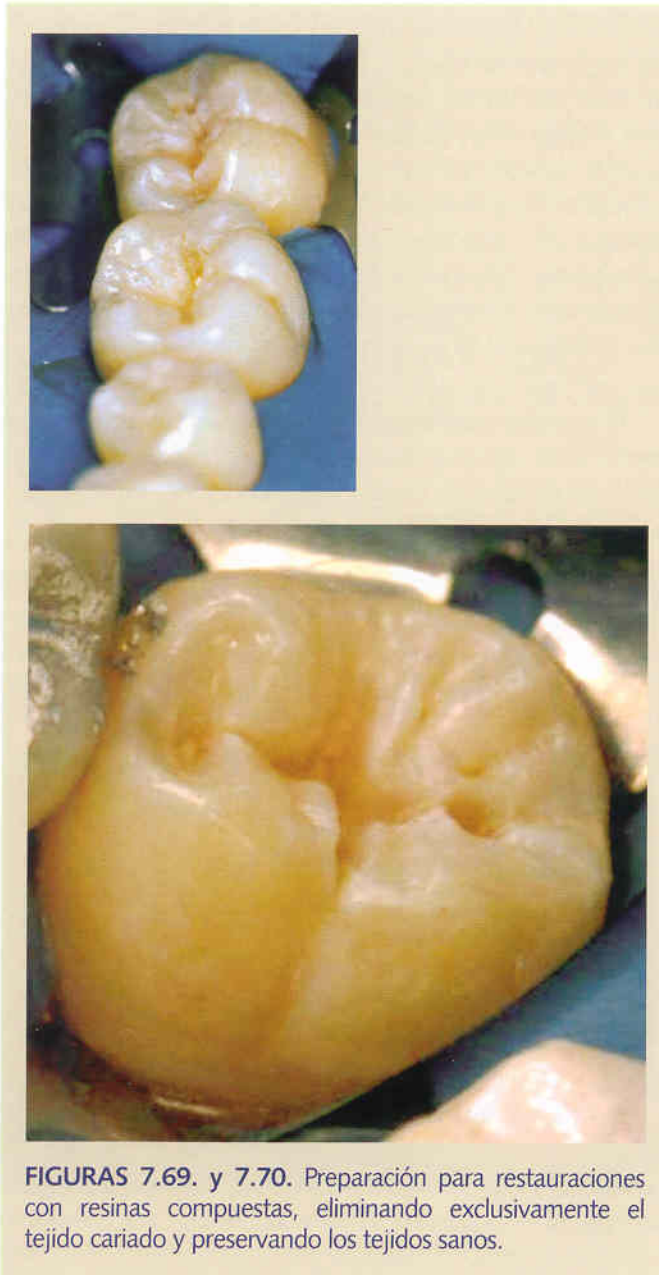
A veces es preciso eliminar parte de ese esmalte sin soporte dentinario; si es que el mismo estuviese impidiendo una adecuada eliminación total del tejido infectado, obstaculizando que el instrumento llegue a la zona afectada, ya sea rotatorio o de mano (excavadores).

A nivel del margen cavo superficial, se alisa con instrumentos de mano **Figs. 7.68 a 7.70.**

Como material de restauración, puede utilizarse ionómero de vidrio en una primera fase, para crear dentina artificial que permitirá reforzar el esmalte socavado, si existiese, para completar luego la restauración con una resina compuesta, disminuyendo así el volumen de resina utilizada.

a la lesión, a baja velocidad, eliminar toda la dentina infectada de las paredes.

Si la pieza estuviese comprometida por una lesión cariosa activa, se abrirá con fresa o punta a alta velocidad, tratando de no abrir más de lo imprescindible, para luego con fresas redondas del tamaño adecuado a la lesión, a baja velocidad, eliminar toda la dentina infectada de las paredes; luego se realiza una protección pulpar indirecta con un cemento de ionómero vítreo y, eventualmente si es necesario, cemento de Hidróxido de Calcio de manera puntual, Figs. 7.71. a 7.76.



FIGURAS 7.69. y 7.70. Preparación para restauraciones con resinas compuestas, eliminando exclusivamente el tejido cariado y preservando los tejidos sanos.



FIGURAS 7.71. Y 7.72. Preparaciones medianas oclusales para resinas compuestas, con clivaje de prismas sueltos del cavo marginal.

7.7.1.3. Preparaciones medianas

Abarcan en extensión vestibulo palatina entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ de la distancia intercuspídea. Cuando la cavidad llega a ese tamaño, pueden existir una o más cúspides socavadas, con grietas en su base, puede tratarse de lesiones primarias e invasivas o recidiva en torno a una restauración existente.

Si se trata de una antigua restauración, se elimina con fresa de carburo de tungsteno a alta velocidad, para luego, con fresas redondas del tamaño adecuado



FIGURA 7.73. Preparaciones oclusal y próximo oclusal, apropiadas para efectuar restauraciones directas con resinas compuestas.



FIGURA 7.74. Aislamiento absoluto del campo operatorio, conformación final de la preparación.

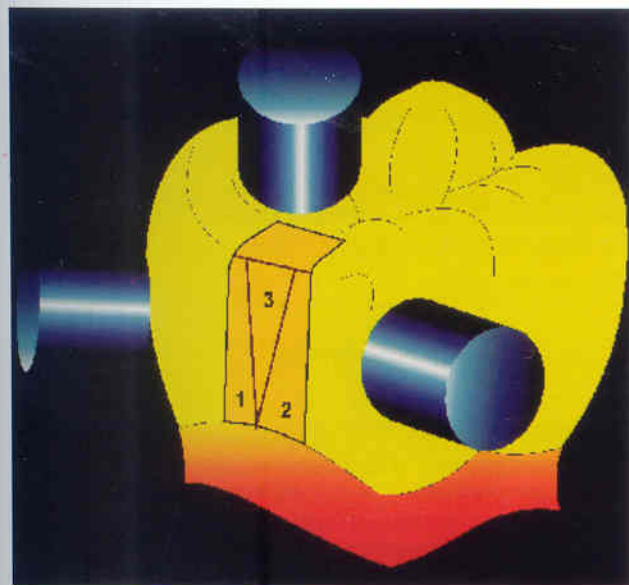


FIGURA 7.75. Esquema de inserción estratificada del material indicada para insertar secuencialmente resinas compuestas, de modo directo.



FIGURA 7.76. Postoperatoria, restauraciones realizadas con resina compuestas.

Es importante examinar minuciosamente las cúspides y evaluar el grado de socavado, para determinar la necesidad de protegerlas frente a las fuerzas oclusales.

De acuerdo con la cantidad y calidad de esmalte remanente, podrán realizarse:

1. Restauraciones de resinas compuestas directas, teniendo en cuenta las tensiones que provoca la contracción de polimerización, si el esmalte remanente es demasiado débil, utilizando técnicas de incrementos.

2. Otra alternativa de reconstrucción es la utilización de restauraciones adhesivas indirectas (rígidas), como incrustaciones de resinas compuestas o cerámicas, con determinadas características de preparación. Durante la preparación es fundamental el constante análisis de la oclusión.

7.7.1.4. Preparaciones grandes

Estas lesiones de clase 1 de Black tienen su equivalencia al tamaño 4 (1.4) de Mount.

Por lo general localizadas en los molares, presentan gran destrucción dentaria con pérdida de una o más cúspides. La preparación dentaria sigue, en líneas generales, los mismos procedimientos que en el caso del tamaño 3, agregando el diseño de protección cuspeídea, cuando sea necesaria la reconstrucción oclusal, total o parcial, en función a la pérdida o deterioro de la(s) cúspide(s).

La excesiva pérdida de dentina hace necesario utilizar cementos de ionómero vítreo como barrera térmica y para semejar la dentina perdida.

Las preparaciones oclusales provocan el clivaje de los prismas de esmalte periférico.

7.7.2. Lesiones de clase 2 de Black o de zona 2 de Mount

De acuerdo con la extensión de la lesión proximal o próximo oclusal se dividen en:

- Preparaciones mínimamente invasivas.
- Preparaciones pequeñas.
- Preparaciones medianas.
- Preparaciones grandes.

7.7.2.1. Preparaciones mínimamente invasivas

Estas lesiones corresponden al tamaño 1 en la clasificación de Mount (2.1) y no tiene equivalencia en la clasificación de Black. Las preparaciones mínimamente invasivas deben realizarse en el estadio inicial de la lesión, cuando se la detecta precozmente con el examen radiográfico.

El objetivo es conservar los rebordes marginales indemnes o involucrarlos mínimamente, en lesiones

de clases 2,1 y 2,2 (Zona 2 tamaños 1 y 2) y acceder a la cavidad cariosa proximal, que en general se desarrolla por debajo del punto de contacto, por la vía de acceso que implique menor destrucción de los tejidos dentarios sanos.

Distintos autores (MONDELLI Y COL, 1996; REEH Y COL, 1989; MOUNT & HUME, 1998) han demostrado la importancia de preservar los rebordes marginales para el mantenimiento de contornos y la unión de paredes; en definitiva, para la resistencia final de una pieza dentaria.

Adicionalmente también se ven facilitadas las maniobras para la reconstrucción anatómica de la pieza y los "sustitutos dentinarios".

Si la lesión no está cavitada, al eliminar la dentina infectada interna y sellar con un ionómero vítreo que libere fluoruros, la pared proximal se remineralizará y permanecerá intacta.

Si la lesión estuviese cavitada, se realizará un túnel hasta el exterior, de manera que la cavitación pueda ser restaurada.

El fluoruro liberado del cemento de ionómero vítreo así como la aplicación externa tópica de fluoruro favorecerán la remineralización.

Estas lesiones pueden abordarse de tres formas distintas: oblicua, horizontal y vertical, dependiendo de la posición con respecto al reborde marginal, teniendo por objetivo lograr un ahorro considerable de tejido dentario.

a) Preparación oblicua o túnel:

Este tipo de preparaciones tiene indicaciones específicas y limitadas. La técnica de restauración es muy sensible y los casos deben ser cuidadosamente seleccionados, de manera que el acceso permita la total remoción del tejido infectado.

El objetivo es conservar el reborde marginal, pero esto sólo es factible si la lesión es de mínima extensión y si está como mínimo a 2.5 mm hacia apical del reborde marginal.

La preparación demanda proteger la pieza vecina con una matriz metálica, que se fija con una cuña. La apertura se realiza con una fresa redonda pequeña o periforme y la eliminación de la dentina infectada se efectúa con fresas redondas lisas, que trabajarán en forma oblicua, dirigiéndose hacia vestibular y palatino

o lingual. Generalmente esta maniobra hace que tenga que extenderse la abertura de la cavidad en sentido vestibulo lingual para tener mejor acceso y visibilidad. La eliminación se completa con excavadores, Fig. 7.77.



FIGURA 7.77. Preparación túnel oblicua preservando el reborde marginal.

b) Preparación horizontal:

Estas preparaciones guardan analogía con las clases 3 de Black en anteriores, en cuanto a la forma de abordaje al proceso carioso y extensión cavitaria

c) Preparación vertical:

Es el tipo de restauraciones que SIMONSEN, (1978) denominan "preventivas de resina clase 2", tienen una forma de "ranura" y se las cita con el anglicismo *slots*.

Resultan del abordaje conservador de lesiones cariosas proximales incipientes, que han debilitado o comprometido el reborde marginal vecino.

Según demostraron PAPA Y COL (1993), este tipo de preparaciones dentarias sólo disminuye la resistencia original de la pieza dentaria en un 10%, en comparación al 46% que habían reportado REEH Y COL (1989) en una investigación previa sobre clases 2 típicas; ello obviamente se lo relaciona con la diferente cantidad de sustancia dental eliminada en uno y otro caso.

Las técnicas adhesivas permiten soportar el reborde marginal con materiales adecuados para su conservación.

d) Preparaciones pequeñas, medianas y grandes:

La lesión proximal se detecta cuando el reborde marginal ya está debilitado y está muy avanzado el deterioro de dicha cara y a veces incluye la cara oclusal. También puede tratarse de la sustitución de restauraciones previas de tipo próximo oclusales; en este caso, la prepara-

ción se limita a la eliminación de la restauración previa, a la remoción de tejido infectado si existiese y a la colocación de relleno de ionómero vítreo, si quedasen zonas de esmalte sin soporte dentinario.

En líneas generales la preparación no difiere de la preparación oclusal, en el sentido de que se circunscribe a eliminar el tejido infectado sin pretender conferirle formas definidas, ángulos escuadrados y demás características propias de las preparaciones para materiales no adhesivos.

La gran diferencia la marca la preparación de la zona proximal y el logro de un adecuado contorno de la cara proximal y un punto de contacto ajustado.

La instrumentación comienza con fresa periforme a alta velocidad, previa protección de la pieza contigua.

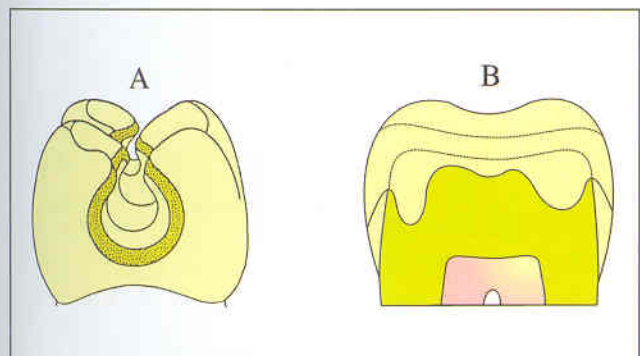


FIGURA 7.78. Biselado del esmalte marginal en preparaciones que involucran caras proximales.

La remoción de la dentina afectada se realiza a baja velocidad con fresas redondas lisas de tamaño acorde al de la lesión, y se completa con excavadores y cucharillas.

La extensión en la cara oclusal dependerá de la extensión de la lesión, no se realiza extensión preventiva abarcando los surcos y fisuras no afectados, en su lugar se realiza prevención por sellado.

El bisel proximal dependerá del espesor y de la calidad del esmalte. Los márgenes de esmalte se repasan con instrumental de mano, azadones para oclusal, hachuelas para esmalte en el borde de las paredes vestibular y palatina de proximal, y recordadores de margen gingival para alisar el borde de dicha pared Figs. 7.78 a 7.87.



FIGURA 7.79. Preparaciones próximo oclusales para resinas compuestas. Obsérvese que se han realizado sin bisel y con relleno de ionómeros vítreos.



FIGURAS 7.80. Y 7.81. Restauraciones con resinas compuestas directas.



FIGURA 7.82. Preparación realizada antes del aislamiento absoluto.



FIGURA 7.83. Restauración directa con resinas compuestas.



FIGURA 7.84. Preparaciones para restauraciones directas con resinas compuestas: oclusales en segundo molar y disto oclusal en primer molar.

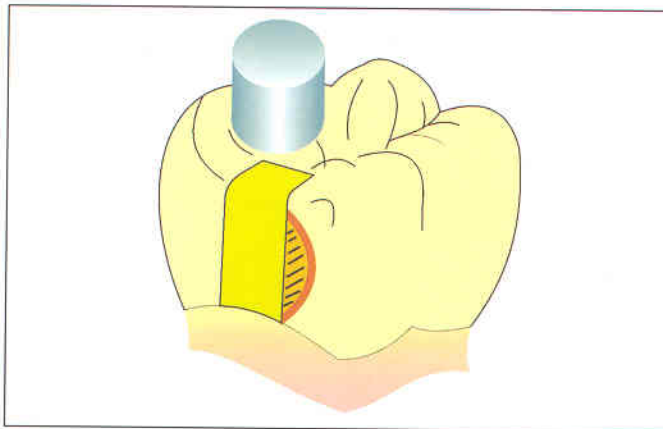


FIGURA 7.86. Esquema de relleno con ionómero vítreo indicado para preparaciones en las que se insertarán resinas compuestas, de modo directo.



FIGURA 7.85. Preparación para materiales adhesivos: ionómeros vítreos de relleno y resinas compuestas de restauración. Imagen luego de colocados: aislamiento absoluto, complejo cuña matriz y la primera capa del composite, el cual se ha aplicado siguiendo la técnica estratificada.



FIGURA 7.87. Post-operatorio del caso que muestran las Figs. 7.84 y 7.85.

7.8. PREPARACIONES PARA RESTAURACIONES CERVICALES DIRECTAS CON RESINAS COMPUESTAS

Corresponden a lesiones de clase 5 de Black o zona 3 de Mount.

De acuerdo a su extensión, pueden involucrar: esmalte sólo, esmalte y dentina, esmalte dentina y cemento, cemento sólo o cemento y dentina (lesión radicular de caries).

De acuerdo a su etiología las lesiones pueden ser de tipo: Infeccioso (caries) o no infeccioso (abrsión, erosión, abfracción y multifactorial o por combinación de las anteriores).

7.8.1. Preparación dentaria en lesiones de caries

Si aún no existe cavitación, es posible realizar procedimientos para remineralizar la lesión y mejorar la higiene. En el caso de realizar una restauración, generalmente la apertura ya está determinada por la lesión misma, debido a que en esmalte la progresión de la

lesión conforma un cono de base externa. La eliminación de dentina infectada se realiza con fresas redondas lisas a baja velocidad y de un tamaño acorde con el de la lesión, y se completa con excavadores.

En caso que la restauración se realice con resinas compuestas, la preparación se termina con un bisel en el esmalte, sobre todo a nivel de la pared incisal u oclusal; si el esmalte es insuficiente, se evalúa su realización a nivel de la pared gingival o se descarta su realización, si estuviese en cemento.

La preparación se termina con el alisado del esmalte del borde libre del bisel con instrumental de mano: azadones y recortadores de margen gingival para la pared homónima.

Las preparaciones que no involucran esmalte, en una o en varias de sus paredes, en muchos casos, requieren que se realice una retención mecánica.

La preparación realizada así, no tiene una conformación definida; ya que la forma, extensión y profundidad son conferidas estrictamente por la forma, extensión y profundidad de la lesión, **Figs. 7.88. a 7.95.**



FIGURA 7.88. Lesión íntegramente rodeada de esmalte.

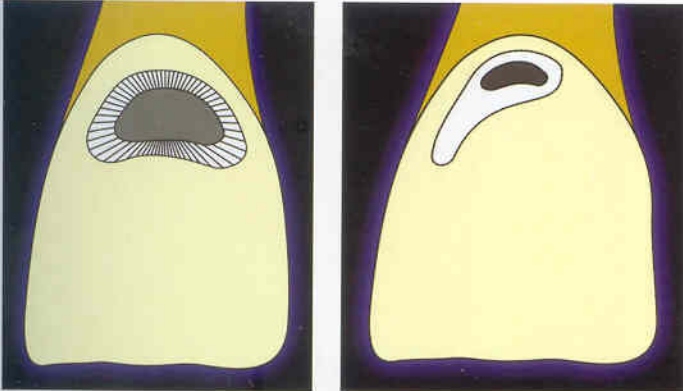


FIGURA 7.89. Esquemas del biselado adamantino, en preparaciones circundadas por esmalte. Es la mejor situación para el sellado marginal.

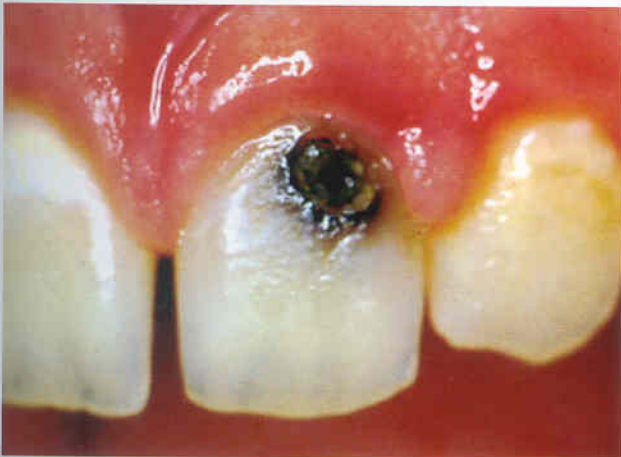


FIGURA 7.90. Preoperatorio de lesión de caries gingival rodeada de esmalte.

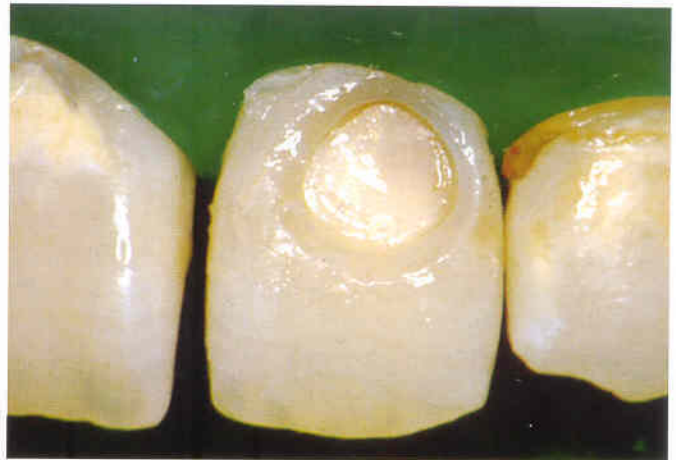


FIGURA 7.91. Biselado periférico que permite conferir máximo sellado marginal y estética.



FIGURA 7.92. Restauración con resinas compuestas de micropartículas, las que permiten lograr un alto pulido.

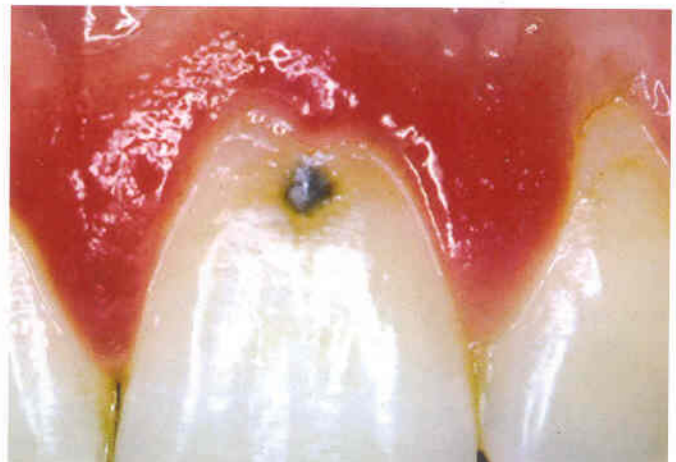


FIGURA 7.93. Preparaciones con biselado del esmalte de la pared incisal y alisado del cemento de la pared gingival. Se puede observar el tejido inflamado por la acumulación de placa retenida por la lesión de caries.

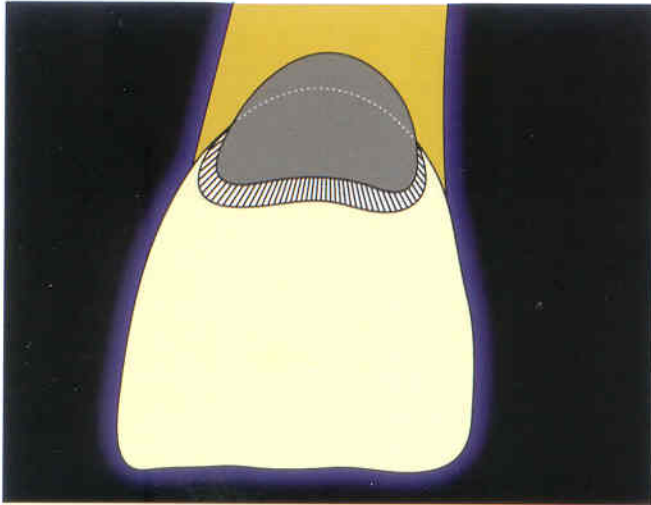


FIGURA 7.94. Esquema de preparación con bisel en esmalte, no así en cemento.



FIGURA 7.95. Post-operatorio del caso de la Fig. 7.93 que muestra la restauración con resina compuesta de micropartículas.



FIGURA 7.96. Lesión gingival no infecciosa por flexión dentaria excesiva, producida en casos de parafunción oclusal.



FIGURA 7.97. Lesión gingival no infecciosa multifactorial.

En casos de gran actividad de caries, los ionómeros vítreos son los indicados como material restaurador, por su capacidad de liberar de flúor. Además, como en tales casos es frecuente que el esmalte circundante a la lesión también esté afectado por el proceso de desmineralización, resulta inconveniente preparar biseles; por lo tanto, las preparaciones sin biselado del esmalte, cumplen con los lineamientos requeridos para estos materiales.

7.8.2. Preparaciones en lesiones no infecciosas

Las lesiones no requieren conformar una preparación, sino que ésta se realizará de acuerdo con las necesidades del material de restauración.

En las lesiones no infecciosas, **Figs. 7.96.** y **7.97.**, no se requiere conformar una preparación, sino que ésta se realizará en función a las necesidades del material de restauración.

Para lograr una mejor adhesión, durante la preparación se recomienda limpiar con piedra pómez y agua para eliminar la película de muco polisacáridos que se forma en la superficie. Otros autores recomiendan pasar una fresa redonda lisa a baja velocidad, para eliminar una pequeña capa superficial de dentina y

obtener así, un tejido apto para el mecanismo adhesivo, dado que la dentina externa se halla esclerosada.

La obliteración de los túbulos dentinarios influye negativamente en la calidad de la unión adhesiva, sobre la base de que la penetración en ellos por parte del adhesivo es responsable del 25 al 40 % en la resistencia de adhesión entre la resina compuesta y el diente; en algunos casos es recomendable preparar pequeñas retenciones entre las paredes y el piso; aunque, comúnmente, no se realiza un diseño retentivo; ya que se va a restaurar con un material adhesivo.

Se realiza un bisel marginal adamantino, si es que el espesor y la calidad del esmalte así lo permite. Empero, como fue

Las preparaciones gingivales pueden involucrar todos los tejidos duros del diente, lo que exige una planificación adecuada y la apropiada complementación entre los materiales de restauración.

mencionado anteriormente, para conferir mayor confiabilidad a la estabilidad de la restauración, cuando no existe un límite adamantino, conviene realizar una retención macroscópica con fresa redonda y en esmalte el biselado del mismo si su espesor lo permite, **Figs. 7.98** a **7.102.**



FIGURA 7.98. Lesiones gingivales por parafunción concurrentes con fractura incisal.



FIGURA 7.99. Aislamiento absoluto, asperizado incisal para lograr una preparación íntegramente en esmalte.

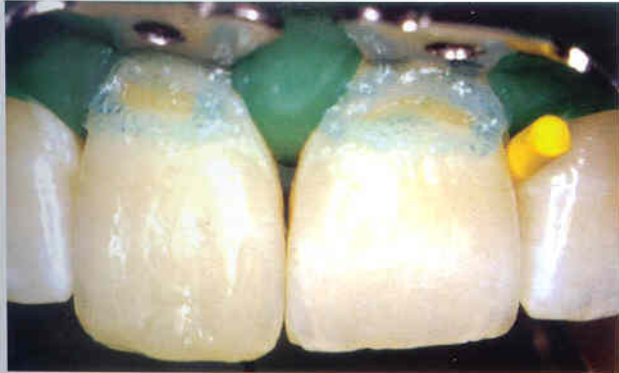


FIGURA 7.100. Acondicionamiento ácido de la superficie dentaria.

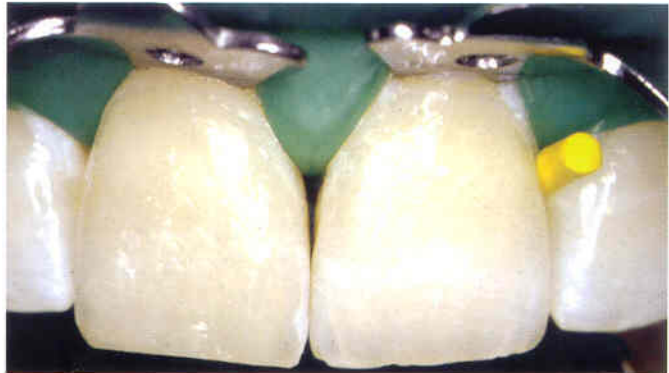


FIGURA 7.101. Reconstrucción estética, realizada con resinas compuestas.



FIGURA 7.102. Postoperatorio de reconstrucción incisal y restauraciones gingivales, estas últimas sobre preparaciones biseladas sólo en el margen incisal.

7.9. PREPARACIONES EN EL SECTOR ANTERIOR PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS INDIRECTAS

Existen situaciones clínicas en las que es necesario realizar un recubrimiento total de la cara vestibular de los dientes anteriores (alteraciones de color, resinas compuestas múltiples degradadas, cierre de diastemas, microdoncia, trastornos de forma, etc.). Para ello se recurrirá a facetas o carillas vestibulares directas, CAPÍTULO 8, indirectas o recubrimientos totales con coronas en una o más piezas dentarias, elaboradas con composites de laboratorio, CAPÍTULO 12, o cerámicas libres de metal, CAPÍTULO 11.

Este tipo de restauraciones se asocian generalmente a la necesidad de lograr que los dientes aparezcan más anchos, más estrechos, más pequeños o grandes, más cortos o alargados, de menor o mayor

edad, femeninos o masculinos. Vale decir, crear la ilusión de que se muestren diferentes, respecto a lo que en realidad son.

Probablemente uno de los problemas más difíciles de resolver es cómo crear la ilusión de ensanchar, acortar o desplazar un diente, lo que debe tenerse en cuenta durante la preparación para producir variantes necesarias para la ilusión que se quiere lograr basados en la posibilidad de adherir la carilla tanto a esmalte como a dentina (GARONE NETTO Y COL, 2003).

La preparación dentaria para obtener estas variantes, se adaptarán a cada caso clínico en particular; exigiendo en muchos casos solo pequeños desgastes de tejido adamantino y luego compensaciones con el agregado de resinas compuestas, convirtiéndose así, en un cabal ejemplo del abanico de posibilidades que nos brinda la adhesión en Odontología. Cuando se utilizan carillas de

porcelana, las exigencias de preparación son mayores dadas las características propias del material.

Las variaciones más frecuentes que se persiguen con este tipo de restauraciones son en cuanto a: iluminación y apariencia de mayor o menor longitud o ancho. Tal objetivo se consigue mediante la

modificación de la textura superficial, oscurecimiento selectivo de algunas zonas, resalte de líneas, modificación del contorno, desplazamiento mesial o distal de las líneas angulares entre proximal y bucal (MALLAT & MALLAT, 2001; GARONE NETTO Y COL, 2003), **Figs. 103 a 107**, lo cual excede a los objetivos de este capítulo.

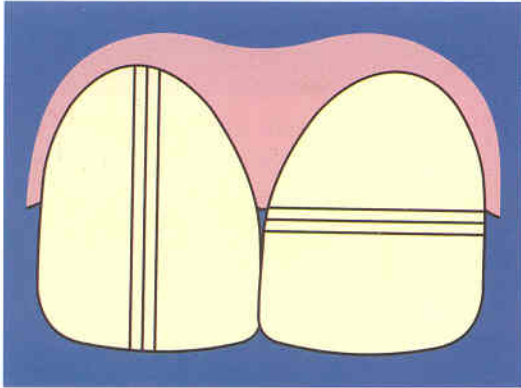


FIGURA 7.103. Esquema que indica resalte de líneas horizontales para dar apariencia de diente más ancho y verticales para dar la ilusión de piezas alargadas.

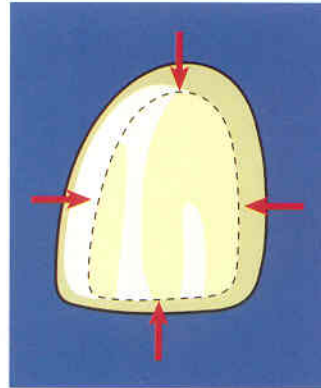


FIGURA 7.104. Para dar la apariencia de diente más estrecho se deben desplazar las líneas angulares hacia el centro de la cara del diente.

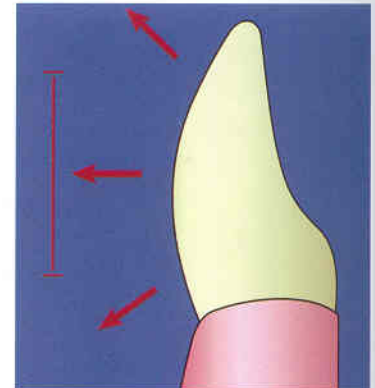


FIGURA 7.105. Al aumentarse la convexidad de la pieza, da la apariencia de ser más corta.

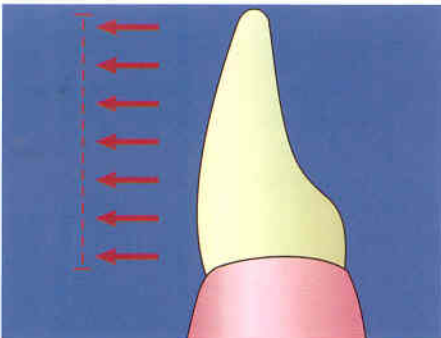


FIGURA 7.106. Aplanado de la cara vestibular para dar apariencia de diente más largo.

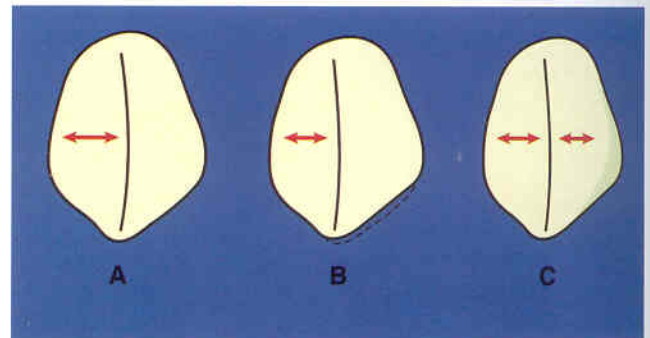


FIGURA 7.107. Desplazamiento del ángulo de dominancia para cambiar la apariencia del canino.

7.10. PREPARACIONES PARA RESTAURACIONES ESTÉTICAS INDIRECTAS EN EL SECTOR POSTERIOR.

a) Preparaciones grandes:

Estas lesiones de clase 2 de Black (2.4 de Mount), al igual que las de clase 1 de Black (1.4 de Mount), por lo general localizadas en los molares, presentan gran destrucción dentaria, que incluye la pérdida de una o más cúspides.

La excesiva pérdida de dentina hace necesario sustituirla con cemento de ionómero vítreo, como barrera térmica y para reemplazar estructuralmente la dentina perdida, y sobre él insertar restauraciones realizadas por el método indirecto, lo que se analiza con detenimiento en el CAPÍTULO 11.

Cuando se realiza una preparación oclusal a lo largo de una fisura oclusal, se duplica la longitud de la cúspide y se aumenta con ello la flexión, y el riesgo de fractura. Si, además, se conforma en esa misma pieza una caja proximal, se vuelve a duplicar la longitud de la cúspide, lo que aumenta aún más el riesgo de fractura en su base.

Los procedimientos de preparación dentaria debilitan la estructura coronaria.

Es frecuente encontrar cúspides fisuradas en piezas que han recibido grandes restauraciones, aunque también puede darse en piezas sin restaurar. Las grietas o fisuras generalmente, se producen por cargas repetidas sobre planos inclinados cuspídeos muy angulados en zonas de contactos laterales funcionales durante los movimientos laterales.

En general, los materiales poliméricos o cerámicos son débiles en espesores mínimos, pero son capaces de resistir las fuerzas oclusales si se les otorga un grosor apropiado; por lo tanto, la preparación debe diseñarse de manera tal que dote al material de un espesor mayor para que resista las fuerzas oclusales sin fracturarse, lo que permitirá proteger -mediante un recubrimiento cuspeo- la estructura dental debilitada. Para este tipo de reconstrucciones es más adecuado utilizar resinas compuestas o porcelanas sin

metal, eventualmente complementadas con ionómeros vítreos como material de relleno.

Las preparaciones deben permitir espesores uniformes de material, del orden de 1,5mm a 2mm, con ángulos redondeados y si existen biseles deben generarse en forma cóncava o de cuchara para permitir el adecuado espesor del material estético, **Figs. 7.108 a 7.111.**



FIGURAS 7.108, 7.109, 7.110 Y 7.111. Preparaciones para incrustaciones estéticas, que sirven como retenedores para la reposición de una pieza con un puente adhesivo libre de metal.

EN CONCLUSIÓN

La preparación dental constituye un procedimiento primordial en el proceso restaurador, cuya ejecución se relaciona directamente con las características del material y la técnica restauradora. Por consiguiente, más allá de la destreza para realizar la preparación, es capital que el odontólogo esté debidamente familiarizado con los objetivos que pretende cada procedimiento restaurador; de modo tal, que cada paso de la preparación pueda plasmarse en función de tales designios.

En tal sentido, antes de emprender todo nuevo método de preparación, es aconsejable efectuar un somero entrenamiento fuera de boca, para familiarizarse con sus alcances, pero principalmente con sus limitaciones. Se lograrán resultados aún mejores, si a ello se le asocia un ensayo con los materiales restauradores a aplicar,

particularmente en cuanto a los distintos colores, tintes y variantes ópticas de los materiales de uso directo y a su óptimo aprovechamiento, según las características que se otorguen a la preparación.

En términos generales, a inicios del siglo XXI, la preparación dental se caracteriza principalmente por ser cada vez más conservadora, fundamento que justamente permite lograr una mejor apariencia en la medida que más tejido dentario se preserve. Dicha característica alcanza su máxima expresión en las restauraciones directas, ya que en tales casos la preparación prácticamente se limita tan sólo a la resección del tejido cariado. Cuando se trata de restauraciones indirectas, a pesar que se ha limitado enormemente el desgaste de tejido sano, como sucede en preparaciones para carillas, todavía se vislumbra distante el día en que se consiga prescindir de él, ya que es ineludible conferir a la preparación una planimetría exigida por las características de la cerámica o de las resinas compuestas indirectas.

Por otra parte, es esencial prestar constante atención a la salud de los tejidos de soporte dental, en el acto operatorio y en la configuración anatómica que se pretenda lograr, ya que sus consecuencias serán permanentes para bien o para mal.

REFERENCIAS

- Aldecoa EA, Mayordomo FG. Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: a 6-year clinical evaluation. *Quintessence Int* 1992;23:83-98.
- Baratieri LN y col. *Odontología Restauradora fundamentos e posibilidades*. São Paulo: Ed. Santos, 2001.
- Barrancos Mooney J. *Operatoria Dental*. 3raed. Buenos Aires: Panamericana; 1999.
- Black GV. *Work on Operat4e Dentistry*. Vol. 1 y 2. Chicago: Medico Dental; 1908.
- Black RB. Technique for non-mechanical preparation of cavities and prophylaxis. *J Am Dent Assoc* 1955;32:995-965.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849.
- Burgess J, Norling B, Summitt J. Resin ionomer restorat4e material: the new generation. *J Esthet Dent* 1994;5:207.
- Busato ALS y col. *Dentística*. São Paulo: Artes Médicas; 1997.
- Carvalho RM, Santiago SL, Fernandes SA, Suh BI, Pashley DH. Effects of prism orientation tensile strenght of enamel. *J Adhes Dent* 2000;2(4):251-257.
- Chiche G, Pinault A. Principios artísticos y científicos aplicados a la Odontología Estética. En: *Prótesis fija estética en dientes anteriores*. Barcelona: Masson; 1998, p.13-32.
- Dederich DN, Bushick RD, ADA Council on Scientific Affairs and D4ision Science. Lasers in dentistry: Deaparating science from hype. *J Am Dent Assoc* 2004;135(2):204-212.
- Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Gotrick B, Bornstein R, Thorell J. Clinical evaluation of efficacy and safety of a new method for chemo-mechanical removal of caries. *Caries Res* 1999;33(3):171-177.
- Furze H, Gutiérrez R, Maravankin F. El láser y la Odontología. *Rev Asoc Odont Arg* 2000;88(2):137-40.
- Fosse G, Saele PK, Eide R. Numerical density and distributional pattern of dentin tubules. *Acta Odontol Scand* 1992;50(4):201-10.
- Garone Netto N. y col. *Dentística Restauradora*. São Paulo: Santos; 2003. p.83-103.
- Hunt PR. Glass ionomers: the next generation. A summary of the current situation. *J Esthet Dent* 1994;6(5):192-4.
- Lasfargues JJ, Kaleka R, Louis JJ. A new system of minimally invas4e preparations: The Sti/Sta concept. En: Roulet JF, Degrange M (ed). *Adhesion: The Silent Revolution in Dentistry*. Chicago: Quintessence; 2000.p.107-151
- Magne P, Magne M, Belser UC.. Natural and restorative oral esthetics. Part I: rationale and basic strategies for successful esthetic rehabilitations. *J Esthet Dent* 1993a;5:161-173.
- Magne P, Magne M, Belser UC. Natural and restorative oral esthetics Part 2: Esthetic treatment modalities. *J Esthet Dent* 1993b;5:239-246.
- Magne P, Magne M, Belser UC Natural and restorative oral esthetics. Part 2I: Fixed partial dentures. *J Esthet Dent* 1994;6;15-22.
- Magne P, Magne M, Belser UC. The diagnostic template: a key element to the comprehensive esthetic treatment concept. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:561-569.

- Mallat Desplats E, Mallat Callis E. Fundamentos de la Estética Bucal en el Grupo Anterior. Barcelona: Quintessence; 2001.
- Maravankin F. Nuevas tecnologías en Operatoria dental: Aire abrasivo y Láser. Rev Asoc Odont Argent 2000;88(1): 89-91.
- Mondelli J y col. Atualização na clínica odontológica: a prática da clínica geral. São Paulo: Artes Médicas; 1996, p.93-129.
- Mount GJ. Diseños cavitarios modificados en restauraciones con cementos de ionómero de vidrio. En: Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio. Guía clínica. Barcelona: Salvat; 1990, p.78-103.
- Mount GJ, Hume WR. Preservation and restoration of tooth structure. Mosby: Barcelona; 1998.
- Papa J, Cain C, Messer HH, Wilson PR. Tunnel restorations versus class 2 restorations for small proximal lesions: a comparison of tooth strengths. Quintessence Int. 1993;24(2):93-8.
- Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. J Endod 1989;15:512-516.
- Roulet JF, Degrange M (ed). Adhesion: The Silent Revolution in Dentistry. Chicago: Quintessence; 2000.
- Rusz JE y col. Adhesive properties of modified glass ionomer cements. Dent Mat 1992;8:31-35.
- Schwartz RS, Summitt JB, Robbins J. Fundamentos en Odontología Operatoria: Un logro contemporáneo. México DF: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica. 1999.
- Simonsen RJ. Preventive resin restorations (I). Quintessence Int 1978;9(1):69-76.
- Sturdevant CL, Roberson TM, Heymann HO, Sturdevant JR (ed). Arte y Ciencia Operatoria Dental. 3ra ed. Madrid: Mosby; 1996.
- Vieira DF, Ledesma M. Restauraciones con el empleo del GA del esmalte y resina compuestas. Rev COS 1988;22(1).
- Wilson AD; Kent BE. The glass ionomer cement: a new translucent dental filling material. J Appl Biotechnol 1971;21:313.
- Zabotinsky A. Clasificación de las cavidades. En: Técnica de Dentística conservadora. Preparación de cavidades: 2ª Buenos Aires: L. Hachete; 1938, p.171-177.



Capítulo

8

RESTAURACIONES ANTERIORES DIRECTAS IMPERCEPTIBLES CON RESINAS COMPUESTAS

*Marcos A. VARGAS**
*Kaaren G. VARGAS***

** Profesor Asociado del Departamento de Operatoria Dental,
Universidad de Iowa, EE.UU.
Especialista y Magíster en Operatoria Dental. Universidad de Iowa, EE.UU.*

*** Profesora Asociada del Departamento de Odontopediatria,
Universidad de Iowa, EE.UU.
Certificada en Odontología Pediátrica, Eastman Dental Center, EE.UU.*

El énfasis que los medios de comunicación han puesto actualmente en la apariencia física de las personas, ha impulsado a la gente a esforzarse por mejorar su aspecto de modos muy diversos; desde los ejercicios físicos hasta la cirugía plástica. Por ello, no es de extrañar que se hagan cada vez más frecuentes las visitas de los pacientes al consultorio dental en pos de mejorar sus sonrisas.

Para ese propósito, las resinas compuestas de uso directo se han constituido en una opción muy conservadora y económica, no sólo para restituir las estructuras dentarias deterioradas o perdidas, sino también para realzar la apariencia de la dentición; al mismo tiempo de preservar la estructura dental.



FIGURA 8.0a Paciente preocupado por el aspecto desfavorable de su incisivo central derecho; tanto por el color del diente, así como por la apariencia deficiente de la restauración.



FIGURA 8.0b Vista post terapéutica, luego del blanqueamiento externo e interno y del reemplazo de la restauración con resina compuesta directa clase 4. Vit-I-escence (Ultradent).

En tal sentido, más allá de estar familiarizado de modo esencial con las estructuras vecinas: rostro, labios y encías, CAPÍTULOS 1 y 13, es imperioso que el odontólogo aproveche al máximo el potencial de las resinas compuestas, a fin de encarar de modo óptimo, el desafío que representa reproducir de modo confiable y predecible la función, forma, estructura y buena apariencia de la estructura dentaria (WEINSTEIN, 1993), **Figs. 8.0a y 8.0b.**

Ello requiere el conocimiento y la comprensión de: 1) Las propiedades ópticas del esmalte y la dentina; 2) Las propiedades ópticas de las resinas compuestas y 3) La manipulación y las técnicas restauradoras con resinas compuestas. Tal es el objetivo del presente capítulo.

8.1. PROPIEDADES ÓPTICAS DEL ESMALTE Y LA DENTINA

Además de restituir la función, tanto masticatoria como fonética y la forma dentaria, el objetivo de realizar restauraciones con resinas compuestas directas en Odontología Restauradora, particularmente en el sector anterior, consiste en lograr que sean imperceptibles e indetectables. Con tal propósito, resulta esencial que el odontólogo esté debidamente informado, en primer lugar, de las características del diente que pretende imitar, especialmente en lo que atañe a su color, a fin de poder imitarlas adecuadamente mediante materiales artificiales que reemplacen el esmalte y la dentina. Dicha condición debería constituir la norma capital, cada vez que se inserta algún material para completar o mejorar el aspecto de las estructuras dentarias existentes.

El conocimiento de las características ópticas del diente, constituye la base para lograr restauraciones indetectables a simple vista.

El color del diente resulta de la combinación de las propiedades ópticas del esmalte y la dentina; es decir de cómo la luz se refleja, dispersa, absorbe o transmite, cuando alcanza la estructura dentaria, **Fig. 8.1**.

Dicha interacción de la luz con el esmalte y la dentina es la responsable de la riqueza del color y de las tonalidades que muestra un diente natural, al ser percibidas por el ojo humano (VAARKAMP Y COL, 1995), **Fig. 8.2**.

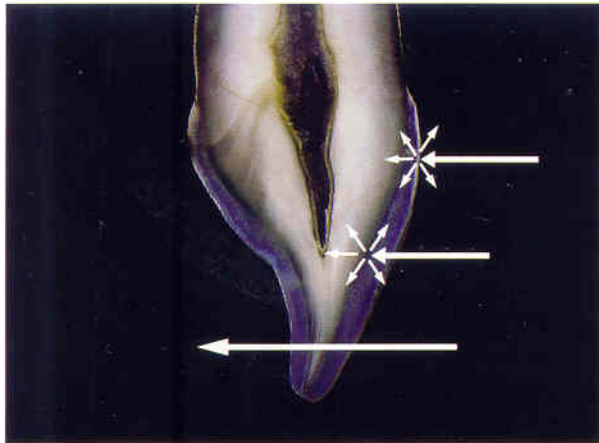


FIGURA 8.1. La luz es reflejada, dispersada o transmitida, cuando se encuentra con el tejido dental.



FIGURA 8.2. En un diente natural se observan diversas tonalidades; asimismo, áreas opacas y translúcidas, como producto de la interacción del esmalte y la dentina con la luz.

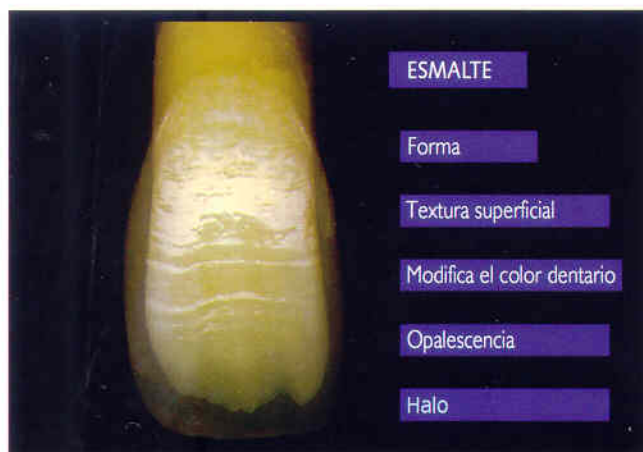


FIGURA 8.3. Propiedades ópticas del esmalte.



FIGURA 8.4. Propiedades ópticas de la dentina.



FIGURA 8.5. Sección transversal de un diente bajo luz negra. La dentina es altamente fluorescente, respecto al esmalte.



FIGURA 8.6. Incisivo central fotografiado con iluminación por palatino, izquierda; y desde labial, derecha. Nótese el efecto opalescente cuando la luz es transmitida a través del diente, izquierda.

El esmalte, debido a su alto contenido de hidroxiapatita, es esencialmente translúcido; vale decir permite que la luz lo atraviese y llegue a la dentina. Mientras que esta última es opaca debido a su bajo contenido de hidroxiapatita y alto contenido orgánico (VARGAS Y COL, 1994), **Fig. 8.3.**

La dentina constituye la porción cromática del diente; en consecuencia, le confiere el color, el que es ligeramente modificado por el esmalte, **Fig. 8.4.**

La dentina otorga el color dentario, aunque levemente modificado por el esmalte.

La dentina posee la propiedad denominada fluorescencia que se define como la emisión de luz visible de un cuerpo, cuando éste se expone a la luz ultravioleta (que no es visible), **Fig. 8.5.**

El esmalte es opalescente, característica que se hace evidente en la coloración azul que adopta la luz reflejada y el color naranja que tiene la luz transmitida, **Fig. 8.6.**

Las propiedades ópticas del esmalte y la dentina se modifican por factores varios, **Cuadro 8.1.**

- Edad
- Grosor del tejido
- Grado y calidad de calcificación
- Caracterización superficial adamantina

Cuadro 8.1. Factores que modifican las propiedades ópticas del diente.

Los cambios que se observan en los tejidos de soporte dental, a medida que se avanza en edad, también modifican la apariencia de los dientes. Así, progresivamente empieza a notarse la zona cervical del diente; además de la unión amelocementaria, y, en muchos casos, también la raíz. A medida que la encía sufre recesión y la cresta ósea se reabsorbe, la longitud de la corona clínica se incrementa; dando como resultado que su porción cervical se note más angosta.

Asimismo, en la medida que se avanza en edad, suele hacerse ostensible el desgaste de los bordes incisales; lo que conlleva cambios en su morfología, ya que su característica forma redondeada y definida se torna plana; su ancho se incrementa y se expone la dentina, desaparece el halo y los ángulos mesial y distal se tornan cuadrados.

La morfología dentaria se altera a medida que se envejece. Particularmente debido al desgaste.

La caracterización de la superficie y la forma del diente se hacen menos marcadas con el avance en edad. Así, mientras que en los dientes jóvenes la periquematías y los surcos accesorios se muestran bien definidos y la textura superficial luce rugosa, con el envejecimiento, las características anatómicas tienden a aplanarse y la superficie vestibular se vuelve más lisa.

La intensidad del color dentario se acentúa, con el avance de la edad.

A medida que se envejece el color tiende a cambiar, debido a que en los dientes jóvenes el esmalte blanquecino y opaco bloquea el paso del color de la dentina; entretanto, cuanto mayor sea la persona, el esmalte disminuye en grosor y su contenido mineral aumenta; lo que determina que adquiera un aspecto más translúcido, permitiendo así que pueda advertirse el croma dentinario a través suyo, **Fig. 8.7.**



FIGURA 8.7. Cambios graduales que se observan en la dentición natural, con el paso de los años.

8.2. CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Los preparados contemporáneos de resinas compuestas, que son comercializados por los fabricantes de materiales dentales, incluyen tonalidades y opacidades diversas a fin de permitir hacer viable su coincidencia con el tono y la translucidez/opacidad del esmalte y la dentina (VARGAS & BOUSCHLICHER, 1995; BECK & VARGAS Y COL, 1994), **Fig. 8.8.**

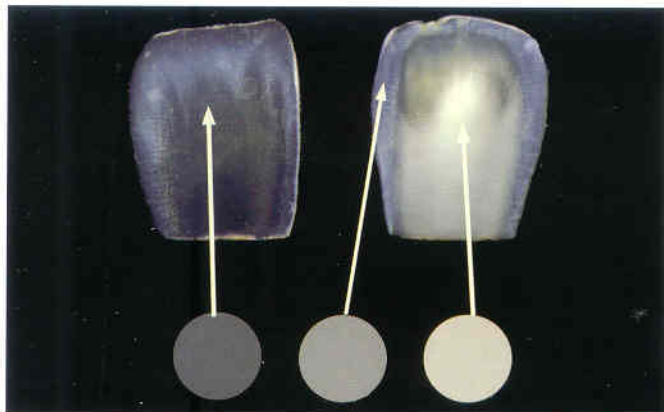


FIGURA 8.8. Los fabricantes producen materiales con diversas opacidades y tonos, a fin de imitar el esmalte y la dentina.

Existe una disparidad absoluta en cuanto a las características de tonalidad, fluorescencia y opacidad/translucidez que otorgan los fabricantes a las resinas compuestas. La disparidad incluye además la nomenclatura.

Desafortunadamente, existe una gran diversidad de materiales (IKEDA Y COL, 2004) y falta de consenso entre los fabricantes, respecto al grado de translucidez/opacidad y el tono. A ello se agrega que se carece de una nomenclatura estandarizada de estos materiales (GAIN-TANTZOPOULOU Y COL, 2005), **Figs. 8.9 y 8.10.**

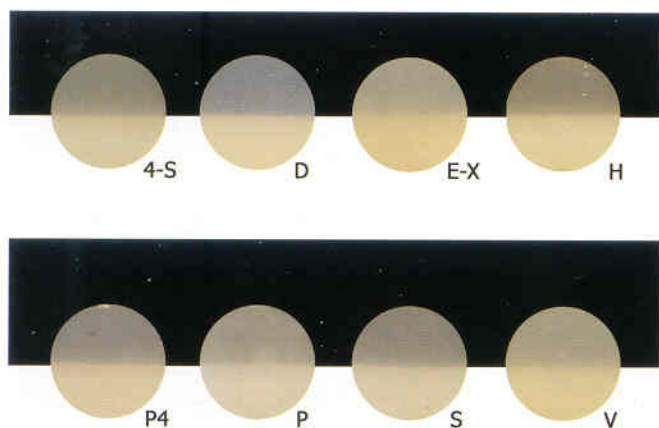


FIGURA 8.9. Discos de resina compuesta, de 1 mm de grosor, de diversas marcas, mostrando diferente translucidez / opacidad. 4-S = 4-Seasons, Ivoclar-Vivadent; D = Durafil VS, Kulzer; E-X = Esthet-X, Caulk-Dentsply; H = Herculite XRV, Kerr; P4 = Point 4, Kerr; P = Premise, Kerr; S = Filtek Supreme, 3M-ESPE; V = Vit-I-escence.

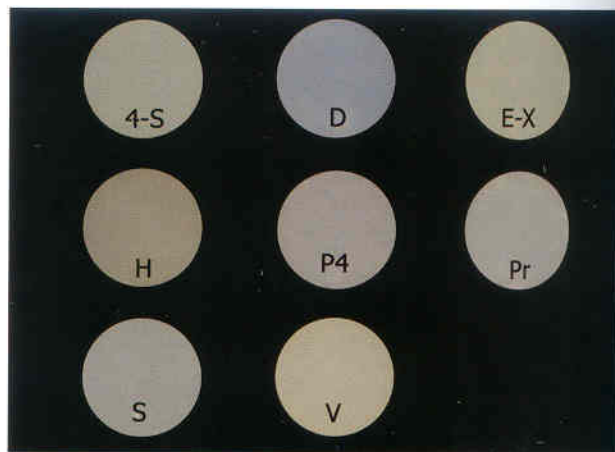


FIGURE 8.10. Discos de resina compuesta, de color esmalte A1, de diversas marcas, que muestran cromaticidades diferentes 4-S = 4-Seasons, Ivoclar-Vivadent; D = Durafil VS (Kulzer); E-X = Esthet-X, Caulk-Dentsply; H = Herculite XRV, Kerr; P4 = Point 4, Kerr; P = Premise, Kerr; S = Filtek Supreme, 3M-ESPE; V = Vit-I-escence.

Lamentablemente cada fabricante ofrece no sólo una corta variedad de opacidades, sino que les asigna su propia nomenclatura (VARGAS Y COL, 2001). A menudo se utilizan denominaciones tales como: dentina u opaco, como sinónimos de resinas dotadas de alta opacidad, que semejan la opacidad/translucidez y el tono de la dentina. De otro lado, materiales con nombres tales como: esmalte o cuerpo, han sido concebidos para corresponder a la opacidad/translucidez y tonalidad del esmalte. Además, algunos fabricantes ofrecen un conjunto de tonos denominados translúcidos o incisales; que son más translúcidos que los matices de esmalte, con el propósito de ayudar a simular zonas de alta translucidez, como el borde incisal (FAY Y COL, 1999). Existe otro grupo de fabricantes que brindan materiales de opacidad intermedia entre esmalte y dentina, llamados cuerpo (body), a fin de que el esmalte y la dentina se sustituyan con una sola opacidad (DE ARAÚJO Y COL, 2003c), **Fig. 8.11 y Tabla 8.1.**

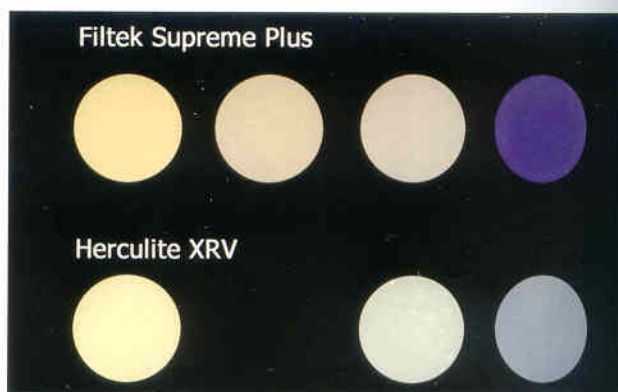


FIGURA 8.11. Fila superior: Filtek Supreme Plus, que tiene cuatro opacidades; dentina, cuerpo, esmalte y translúcido. Fila inferior: Herculite XRV, que muestra tres opacidades; dentina, esmalte y translúcido.

Herculite XRV Light Incisal	75.2
Z 100 Incisal	70.4
Esmalte	70.1
Filtek Supreme XT A1 Esmalte	69.1
Durafile VS A2	69.0
4 Seasons A1 Esmalte	68.2
Herculite XRV Esmalte	67.7
Point 4 A1 Body	67.5
Premise A1 Body	67.1
Esthet-X I A1 Esmalte	66.8
Z100 A2	62.1
Vit-I-escence A1	61.8
Prisma TPH A2	59.6
Herculite XRV Dentina A2	56.9
Dentina	52.6
Kolor Plus A2 Opaco	7.6

Tabla 8.1. Porcentaje de transmisión de la luz, a través de discos de resina compuesta: esmalte y dentina.

El grado de fluorescencia también varía considerablemente según la marca comercial; algunas resinas compuestas son altamente fluorescentes (Vit-I-escence, Ultradent); entretanto otras ostentan una fluorescencia mínima (Herculite XRV, Kerr), Fig. 8.12.



FIGURA 8.12. Discos de resinas compuestas diversas, que lucen diferentes grados de fluorescencia.

8.1.1. Clasificación de las resinas compuestas

La clasificación más difundida de las resinas compuestas es aquella basada en el tamaño medio de sus partículas de relleno **Cuadro 8.2**.

Resina compuesta	Partícula	Tamaño promedio de partículas	Marca
Micropartículas	Sílice pirogénico	0,04 μm	Durafile VS (Kulzer), Renamel Microfill (Cosmedent)
Híbridas			
- Convencional	Vidrio	5 μm	
- Microhíbridas	Vidrio	1 μm o menos	Esthet-X (Caulk), Vit-I-escence (Ultradent), 4-Seasons, Point-4 (Kerr)
Nanopartículas	Sílice pirogénico Zircona silanizada	20-60 nm	Filtek Supreme XT (3M-ESPE)

Cuadro 8.2. Clasificación de las resinas compuestas según el tamaño de sus partículas de relleno.

El término "micropartículas" se emplea en relación a aquellos materiales que contienen partículas de sílice pirogénico de 0.04 μm ; las que pueden encontrarse dispersas o aglomeradas en la matriz polimérica. También pueden ser partículas prepolimerizadas. El calificativo de "híbridas" distingue a los materiales constituidos por una combinación de diversos tamaños de partículas de vidrio con cierto agregado de sílice pirogénico, para favorecer sus características de manipulación. El tamaño promedio de las partículas de las resinas compuestas híbridas de más reciente introducción oscila entre 0.4 y 3 μm ; mientras que las primeras híbridas contenían partículas de 5 μm de tamaño promedio, aunque podían alcanzar hasta 20 μm . Con las nuevas tecnologías de pulverización, para la fabricación de las partículas, se ha reducido considerablemente el tamaño de estas a dimensiones de 1 μm o aún menos. Probablemente este último tipo de resinas compuestas, comúnmente conocidas como "microhíbridas", es el que ha alcanzado la más alta difusión en el mercado actual.

No obstante, más recientemente, la nanotecnología ha hecho posible reducir aún más el tamaño de las partículas de relleno, hasta alcanzar dimensiones nanométricas. El primer material de este tipo fue presentado a la profesión

en 2002, por la firma 3M-ESPE, con el nombre de Filtek Supreme, hoy Filtek Supreme plus, caracterizado por incluir una combinación de partículas de zirconio, sílice silanizada y partículas aglomeradas de zircona. La media de tamaño de las partículas individuales de zirconio es de 40 nm y el tamaño de las aglomeradas oscila en el rango de 0.5 a 2 μm . Actualmente se viene empleando el término "nanohíbridas", que significa la incorporación de nanopartículas dentro de un material microhíbrido. En esencia, todo híbrido que contiene sílice pirogénico de 0.04 μm = 40 nanómetros puede denominarse "nanohíbrido".

8.1.2. Estratificación de las resinas compuestas

El croma y la opacidad de la resina compuesta aumentan, a medida que se hace más gruesa la capa que se coloca.

Una vez elegido el color y la opacidad/translucidez adecuados, cuando se utiliza la técnica de aplicación de resinas compuestas en capas o estratos que se incrementan de modo sucesivo, también es importante considerar el grosor del material; puesto que una capa más gruesa

suele mostrar más croma y opacidad que una capa delgada. La Fig. 8.13 presenta el mismo material con diferentes grosores; nótese los cambios del croma y opacidad.

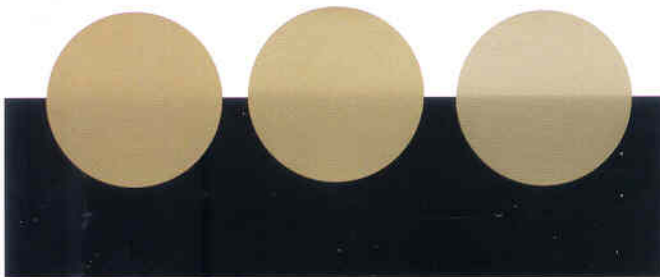


FIGURA 8.13. Filtek Supreme D2 esmalte de 1.5, 1 y 0.5 mm de espesor. A medida que disminuye el grosor, el croma disminuye, la translucidez se incrementa y el color del fondo sobresa.

El manejo del grosor de cada capa es importante para obtener el matiz y la opacidad deseados. La Fig. 8.14 muestra dos discos de resina compuesta de 1,5 mm estratificados con los mismos materiales, semejantes a la dentina y al esmalte, aunque con diferentes grosores (ZALKIND & HELING, 1992). Obsérvese que la opacidad y la tonalidad resultantes son diferentes; de ahí que sea importante conocer la opacidad/translucidez y cromaticidad que proporcionan las capas del material restaurador, a fin de obtener una apariencia natural, Fig. 8.15.

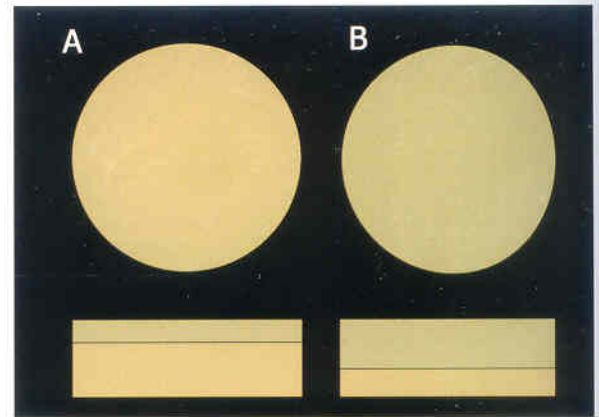


FIGURA 8.14. Filtek Supreme Plus Esmalte A2 y Dentina A3 estratificadas en diferentes grosores. **A.** 0.5 mm de material esmalte y 1 mm de tono dentina. **B.** 1mm de esmalte y 0.5 mm de dentina. Cuanto más gruesa sea la capa de dentina, más alto será el valor, el croma y la opacidad que se observe. Cuanto más gruesa se la capa de esmalte, más bajo será el valor, el croma y la opacidad aparente.

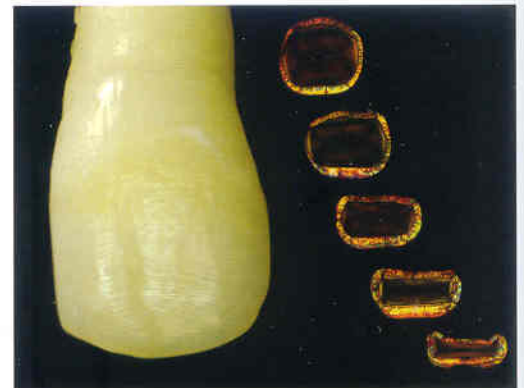


FIGURA 8.15. Diferentes grosores de esmalte y dentina a varios niveles del diente natural.

8.3. MANIPULACIÓN Y TÉCNICAS RESTAURADORAS

8.3.1. Condiciones preoperatorias y expectativas de los pacientes

En Odontología Estética adquiere crucial importancia el principio que reza: "la belleza está en el ojo del observador". Si a ello se agrega que frecuentemente -debido a la escasa experiencia del odontólogo- se sobreestiman las expectativas de los pacientes, cabe resaltar que es muy importante preguntar al paciente -con antelación- acerca de sus expectativas y metas de tratamiento y explicarle detalladamente las ventajas y desventajas, costos, vida útil y mantenimiento de varias modalidades terapéuticas antes de empezar todo tratamiento.

Si subsistiesen dudas acerca del tratamiento, puede resultar conveniente pedirle al paciente que porte imágenes de sonrisas, formas y colores de dientes que encuentre agradables o que quiera lograr, para poder

obtener una mejor idea de sus expectativas e informarlo acerca de los alcances y limitaciones del tratamiento. Asimismo, resulta favorable agenciarse modelos de estudio en los que, sobre la base de un encerado, se puedan mostrar los objetivos del tratamiento. Igualmente, los simulacros de restauraciones que se efectúan en el consultorio en la etapa previa al tratamiento, también son de gran ayuda para vislumbrar las expectativas del paciente (DE ARAÚJO Y COL, 2003b), **Figs. 8.16 y 8.17.**



FIGURA 8.16. Condición preoperatoria; el paciente se hallaba preocupado por el astillado del ángulo y la ausencia de naturalidad en el color que mostraba la restauración.

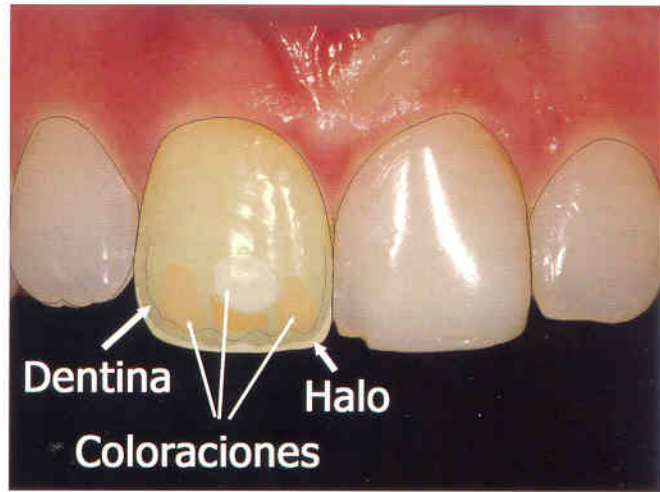


FIGURA 8.17. Diagrama de las áreas que se observaban antes de la restauración.

En la sesión inicial, también debe considerarse el blanqueamiento dental como parte del tratamiento.

La formulación de un plan de tratamiento que permita obtener una restauración de aspecto natural e imperceptible, demanda efectuar un cuidadoso examen de los dientes adyacentes; particularmente deben observarse áreas coloreadas, opacidad y translucidez, así como la forma de la dentina y del halo. De ese modo, se dispondrá de los datos necesarios para plasmar posteriormente la restauración.

Es imprescindible informar al paciente acerca de los alcances que brinda cada tratamiento, los costos, la durabilidad prevista y la forma de mantener el resultado obtenido.

8.3.2. Selección del color

La selección del color debe preceder a todo procedimiento restaurador, incluidas la colocación de dique de goma y la preparación dentaria. Es importante considerar el tiempo transcurrido entre el procedimiento blanqueador y la sesión en que se realiza la restauración, no solamente porque el oxígeno residual de las soluciones blanqueadoras interfiere con la polimerización de las resinas del agente adhesivo, dando como resultado menores fuerzas de adhesión a la estructura dentaria, sino también porque el color de los dientes blanqueados aún se encuentra estabilizándose, **CAPÍTULO 4.**

Con el fin de eliminar toda interferencia cromática durante la toma de color, debe pedírsele al paciente que se retire el lápiz labial y debe cubrirse las ropas de color brillante con un pieza de tela.

La desecación del diente determina que la tonalidad se atenúe significativamente; por lo tanto, es conveniente realizar la selección del color con el diente húmedo. El aislamiento con dique de goma también puede producir una variación del color de la estructura dentaria. Debe utilizarse una copa de caucho para profilaxis con piedra pómez, para limpiar apropiadamente los dientes y eliminar toda mancha superficial que eventualmente pueda interferir con la selección del color, **Fig. 8.18.**

Para determinar el color se requiere que el diente esté limpio, húmedo e iluminado adecuadamente. Asimismo, que se excluya u oculte todo factor de confusión; tal como: dique de goma, lápiz labial y atuendos de color vivo.



FIGURA 8.18. Antes de proceder a seleccionar el color es indispensable limpiar el diente con piedra pómez en polvo.

No es posible percibir el color en ausencia de luz. Es preferible seleccionar el color bajo la iluminación de la luz natural del día; no obstante, debido a los cambios que se observan en la iluminación natural en los diferentes momentos del día o a la variación en las condiciones atmosféricas; la iluminación del color corregida en el consultorio dental es el método de preferencia. Los tubos de luz con corrección del color a 5,500 K constituyen la fuente de iluminación ideal del gabinete dental. La luz del equipo dental debe apagarse para evitar el resplandor sobre la superficie dentaria y de otro lado, debe evitarse observar el diente durante un lapso mayor a unos pocos segundos para evitar la fatiga ocular (SIM Y COL, 2001), CAPÍTULO 2.

Cuando se utiliza la técnica adecuada, las resinas compuestas permiten lograr una coincidencia de tonalidad muy predecible (YAP Y COL, 1999). Debe tenerse presente que las guías de color son útiles solamente para la determinación global del color; no obstante, a menudo aquellas que incluyen los avíos de resinas compuestas se confeccionan con resinas acrílicas y porcelana; cuyas propiedades ópticas difieren de las resinas compuestas (YAP Y COL, 1995). Las guías de colores para resinas compuestas más utilizadas universalmente se basan en la escala Vitapan, Fig. 8.19.

Desafortunadamente, la correspondencia entre los colores de las resinas compuestas con los de la guía de color Vita es muy deficiente y altamente variable (SWIFT Y COL, 1994; KIM & UM, 1996; HO-SOYA, 1999; LEE Y COL, 2001).

El parecido de las resinas compuestas con las guías de colores es extremadamente incierto.

Si la resina compuesta a utilizar se basa en la guía de colores Vita, entonces debería utilizarse la guía Vitapan únicamente en la selección inicial del matiz (YAP, 1998). En tal caso, el borde incisal de la tableta de color debe ubicarse al mismo nivel del borde incisal del diente, en la misma posición y la misma inclinación que el eje del diente que se va a restaurar, Fig. 8.20.



FIGURA 8.20. Alineamiento apropiado de la guía de color. La tableta se coloca invertida para hacerla coincidir con el borde incisal, al mismo nivel bucolingual. Resulta conveniente utilizar la porción central del tercio medio de la tableta, haciéndola coincidir con la parte central del tercio medio del diente, a fin de obtener la tonalidad básica de la restauración.



FIGURA 8.19. Guía de color clásica Vitapan.

Para obtener el "color principal" debe compararse el segmento medio del diente con el correspondiente de la tableta. Es importante utilizar el tercio medio de la tableta de la guía, para seleccionar el color y no el tercio incisal, que es muy translúcido, o el tercio cervical, que es muy cromático, **Fig. 8.21**.

Si la restauración fuese a abarcar la zona cervical, se requerirá tomar "el color" separadamente en dicha zona. Para facilitar tal procedimiento, puede modificarse la guía Vitapan, retirando los tercios incisales y cervicales y asimismo los lados de la tableta; con el fin de disminuir la influencia de dichas áreas, que ostentan varios matices y translucideces, **Fig. 8.22**.

Aun cuando el empleo de la guía Vitapan modificada permite seleccionar adecuadamente el color, una forma más predecible de hacerlo es empleando, a modo de tabletas, discos de resina compuesta fabricados por el propio clínico, con dimensiones de aproximadamente 8 mm de diámetro y 1,5 mm de grosor, **Fig. 8.23**.

La coincidencia debe corresponder al tercio medio del diente y, en esta perspectiva, surge ventajoso excluir los tercios medios e incisales.

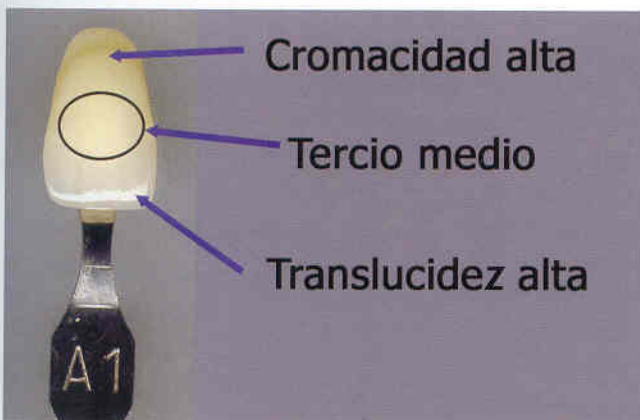


FIGURA 8.21. Guía de color clásica Vitapan, **Fig. 8.19**.

Bajo ciertas circunstancias, por ejemplo, cuando subsiste alguna incertidumbre acerca del color final, resulta conveniente realizar un simulacro previo de la restauración. Para ello, se asienta la resina compuesta sobre el diente; obviamente sin aplicar acondicionador ni adhesivo alguno, y a fin de evaluar la tonalidad final que podría obtenerse, se le otorga el espesor deseado (SEGHI Y COL, 1990). Cabe resaltar que es crucial fotoactivar dichas resinas compuestas, ya que estas cambian de color al ser fotoactivadas. Debe advertirse que el aspecto final del simulacro se verá influenciado por la translucidez inherente de la resina compuesta. Por ello se recomienda que, en dicho simulacro, se fije resina compuesta en el borde incisal en grosores de 1 a 1,5 mm, para evitar que se mimetice

El uso de guías de colores elaboradas por el odontólogo, con las propias resinas que emplea, es un método bastante previsible para seleccionar el color. Mejor aún si se complementa con un simulacro o ensayo de restauración.

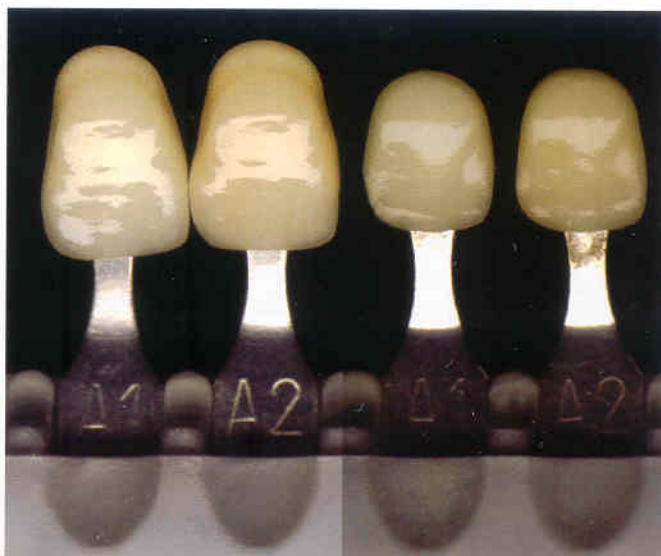


FIGURA 8.22. Tabletillas modificadas de la Guía Vitapan.



FIGURA 8.23. Disco de resina compuesta utilizado para la selección del color.



FIGURA 8.24. Inserción de una pequeña porción de resina compuesta sobre los bordes incisales, para verificar la selección del color.

el color del simulacro con el del diente subyacente, y también para que pueda observarse junto al marco oscuro propio del fondo de la cavidad oral (TYAS, 1992), **Fig. 8.24**. Para seleccionar adecuadamente la tonalidad del diente, debe evitarse deshidratarlo durante el simulacro, lo cual puede evitarse colocando una gasa húmeda sobre el diente adyacente.

Debe tomarse nota de la presencia y ubicación de mamelones, manchas blancas, halos y zonas de translucidez en los dientes vecinos, a fin de poder reproducirlos adecuadamente en la restauración a realizar. A menudo, resulta muy beneficioso bosquejar un esquema con las características del diente para futuras referencias; lo que resulta particularmente útil durante el procedimiento restaurador, cuando el diente esté deshidratado y sus particularidades anatómicas y ópticas se hallen encubiertas (BUDA, 1994), **Fig. 8.25**.

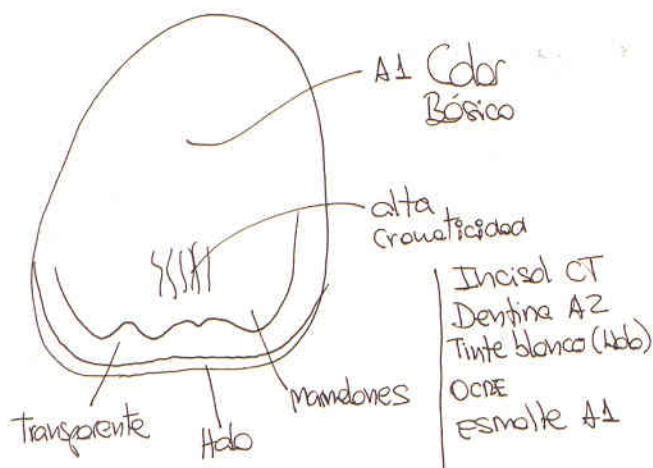


FIGURA 8.25. Ejemplo de diagrama del diente a restaurar, que servirá como referente durante la construcción de la restauración.

Las tonalidades de dentina y esmalte se seleccionan en base al "color principal", debido a que el color final en la porción central de un diente natural es el resultado de la tonalidad de dentina modificada por la del esmalte; por ello, el tono de la dentina que se utilizará deberá ser uno o dos tonos con croma más acentuado que el "color principal" en la escala A de Vita. Entretanto, el matiz de esmalte es el mismo que el "color principal", **Fig. 8.26**.

Si se utiliza la técnica de una sola tonalidad, para realizar la restauración deberá utilizarse una resina compuesta de mediana opacidad. Cuando se emplee una técnica de dos tonalidades, con capas de esmalte y dentina, el material más opaco deberá ser de un tono con croma más acentuado respecto al principal. La segunda

capa, que irá a cubrir el material colocado previamente será de esmalte translúcido correspondiente a la tonalidad principal.

Si se optara por una técnica de tres o más tonalidades, deberá aplicarse un matiz incisal adicional, el que se confinará al tercio incisal entre las capas de esmalte y dentina. Los tonos incisales o translúcidos no deben ubicarse como capas finales en bucal de la restauración, debido a que tienden a reducir el valor y croma generales. Es importante destacar que cuando se utilizan diversas capas de resinas compuestas, de distintas opacidades, ello afectará la tonalidad final según sea el grosor de cada una.

Las restauraciones anteriores con resinas compuestas, según el caso y la preferencia, pueden efectuarse empleando material de una sola tonalidad de dos y de tres o más.

8.3.3. Restauraciones de clase 4

8.3.3.1. Fabricación de la matriz lingual

Las restauraciones de clase 4, se tornan complicadas porque muchas veces es difícil reconstituir el contorno anatómico; de ahí que su ejecución frecuentemente representa un reto. Un método práctico para simplificar y acortar el procedimiento es valerse de una matriz lingual preparada especialmente para cada caso. Dicho método resulta apropiado particularmente en tres circunstancias: a) Renovación de una restauración de clase 4, b) Fractura moderada del borde incisal o pérdida limitada de una restauración de clase 4 y c) Fractura amplia del borde incisal o pérdida extensa de una restauración de clase 4 restauraciones múltiples de clase 4 ó alargamiento de los bordes incisales.



Selección de Colores

Color Básico: A1

Color Dentina: A2 D

Color Esmalte: A1 E

Color incisal: GT

Halo: A2 D

FIGURA 8.26. Sobre la base del color principal, se obtienen los correspondientes a la dentina, al esmalte, a incisal y a halo.

a) Renovación de una restauración: En este caso resulta conveniente iniciar el procedimiento restaurador, tomando una impresión de la zona lingual con un elastómero de tipo polivinilsiloxano (PVS); para ello, se utiliza un material que sea de polimerización rápida, como el que suele emplearse para el registro interoclusal. El elastómero deberá cubrir la zona lingual del diente a restaurar y por lo menos uno o dos dientes adyacentes; sin sobrepasar la mitad del borde incisal (DENEHY & COBB, 2004), Figs. 8.27. y 8.28.



FIGURA 8.27. Fabricación de la matriz lingual con PVS de polimerización rápida. Nótese que previamente se reconstruyó el ángulo incisal mesial astillado.



FIGURA 8.28. Diagrama que indica la extensión bucal de la matriz. Si la matriz se hubiese sobre extendido hacia proximal, deberá recortarse hasta que quede libre la mitad del borde incisal.

b) Fractura moderada del borde incisal o pérdida limitada de una restauración anterior de clase 4: en tal circunstancia se podría realizar una rápida simulación de la restauración con resinas vencidas o con tonalidades de uso infrecuente. Para ello, el diente se seca y se le coloca una porción de resina compuesta, a efecto de conformar el contorno del diente, sin aplicar acondicionador ni adhesivo, y se fotoactiva. La forma de la zona bucal no es de importancia en esta fase, empero es necesario prestar atención y cuidado en la superficie

lingual. Después de la polimerización, debe verificarse la oclusión, en posición de máxima intercuspidad y en movimientos excursivos: de protrusión y lateralidad. El contorno lingual final se logra con una fresa de carburo tungsteno esférica o en forma de pimpollo, también denominada en forma de pelota de fútbol americano. Una vez otorgado el contorno, se procede a confeccionar la matriz lingual, tal como se describió anteriormente.

c) Fractura amplia del borde incisal, pérdida extensa de una restauración de clase 4, restauraciones múltiples de clase 4 ó alargamiento de bordes incisales: constituyen situaciones complejas, especialmente si se restauran muchos dientes. En ellas, previamente conviene tomar impresiones y registros intermaxilares, con la finalidad de obtener modelos, montarlos en un articulador semiajustable y realizar en ellos un encerado diagnóstico, en el que se completa el área afectada. La impresión de dicho encerado, realizada en el laboratorio, permitirá obtener una matriz lingual de elastómero, de modo semejante a la descrita anteriormente al detallar el procedimiento exclusivamente clínico.

La aludida matriz lingual facilita enormemente ubicarla primera capa en el proceso de elaboración de la restauración, permitiendo así obtener expeditivamente la extensión, forma anatómica lingual y contorno del diente; no sólo logrando una adecuada función oclusal, sino también minimizando la conformación y los procedimientos de acabado. La matriz también ayudará al odontólogo a orientarse en las tres dimensiones del espacio, para colocar apropiadamente los subsiguientes materiales sustitutos del esmalte y la dentina.

La matriz de elastómero se utiliza para simplificar la reproducción del contorno y la extensión lingual.

8.3.3.2. Aislamiento del campo operatorio

Para realizar restauraciones con resina compuesta, se recomienda realizar el aislamiento absoluto del campo operatorio, mediante la colocación del dique de goma. El hilo dental, utilizado como lazo o ligadura, es una forma muy efectiva de empujar el dique de goma hacia cervical para producir retracción gingival. Muchas veces no es necesario emplear grapas o clamps, ya que pueden sustituirse por hilo dental o por un pedazo de dique de goma en el punto de contacto. Cabe resaltar que el uso del dique de goma no impide asentar adecuadamente la matriz lingual. Otras formas de controlar aceptablemente el campo operatorio recurren a aditamentos específicamente diseñados para cumplir dicha función, tales como: Expandex (Parkell) u OptraGate (Ivoclar-Vivadent), los mismos que se usan conjuntamente con hilo retractor, rollos de algodón y una gasa de 2x2 pulgadas, Fig. 8.29.

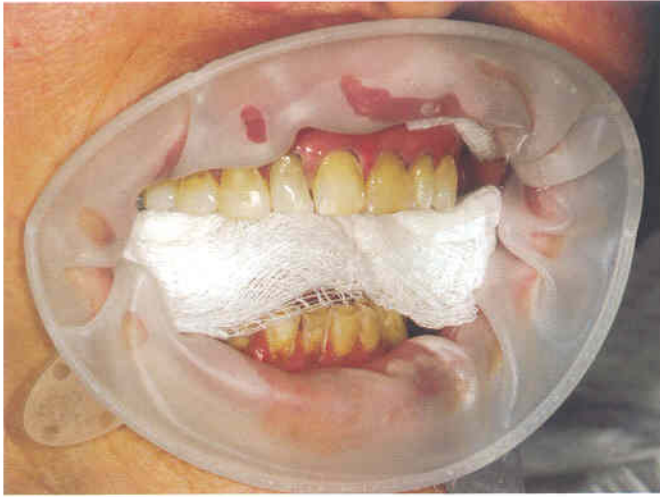


FIGURA 8.29. Aislamiento con el sistema de retracción OptraGate, complementado con rollos de algodón y gasa.



FIGURA 8.30. La conformación de la preparación dentaria resulta de la remoción de todo tejido cariado o de restauraciones precedentes y de configurar biseles.

8.3.3.3. Preparación dentaria restauraciones anteriores con composites

Los avances en la tecnología adhesiva han cambiado el principio de extensión por prevención por un manejo conservador, caracterizado por preservar toda estructura dental sana. La denominada forma de contorno, en las restauraciones con resina compuesta en piezas anteriores, se determina por la necesidad de lograr el acceso necesario para eliminar el tejido cariado, seguido de la realización de un bisel (GORDAN Y COL, 2002), **Fig. 8.30**.

Para obtener retención en una preparación dentaria, resulta innecesario insertar pines dentinarios, conformar áreas socavadas, o conferirle alguna característica retentiva. En la mayor parte de las preparaciones de piezas anteriores se utilizan dos tipos de biseles; uno "funcional" de 45° que abarca aproximadamente el grosor del esmalte y se limita al margen cavo superficial lingual y a las zonas sin compromiso estético (BAGHERI & DENEHY, 1983). El segundo es el "bisel estético-funcional", que empieza en la unión amelodentinaria lingual, en la dentina, en un ángulo de 30° , se continúa tornándose horizontal y desaparece en la superficie bucal sobre la estructura dentaria. Festonear el citado bisel, como paso final de la preparación, también contribuye a mimetizar la resina compuesta colocada sobre la estructura dentaria (FAHL, 2000), **Fig. 8.31**.

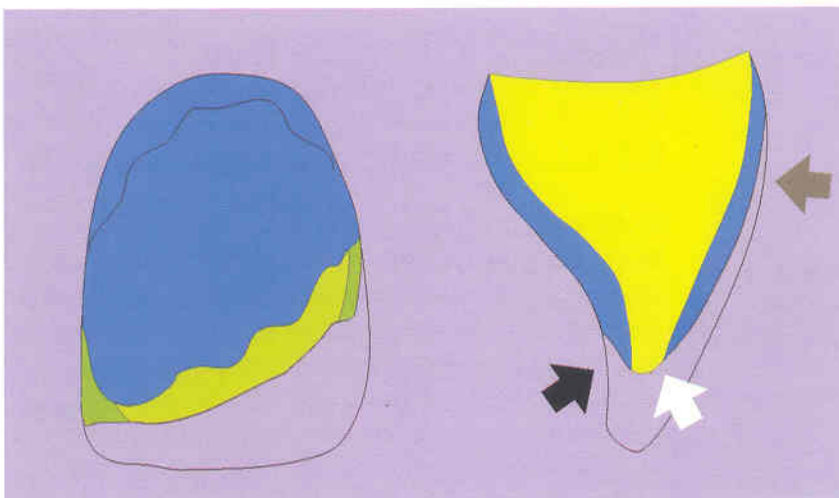


FIGURA 8.31. Diagrama de los biseles proximal y bucal y del festoneado bucal. La flecha negra indica el bisel funcional en el espesor del esmalte, en un ángulo de 45° . La flecha blanca señala el bisel bucal que comienza en la dentina. La flecha gris apunta un bisel largo conformado en bucal, en la zona que ocupaba la restauración precedente.

8.3.3.4. Capas, estratificación o colocación por incrementos

Para lograr restauraciones policromáticas imperceptibles, se requiere utilizar una técnica de estratificación con materiales de diversas opacidades; equivalentes tanto al esmalte como a la dentina. Además, muchos dientes poseen zonas de alta translucidez que también requerirán el uso de materiales muy translúcidos. La reproducción del halo y las manchas blancas es preferible realizarla utilizando materiales blancos opacos, tipo dentina. Frecuentemente los lóbulos dentinarios se reproducen con materiales de gran opacidad y alta cromaticidad.

Con la gran popularidad que ha adquirido el blanqueamiento dental, muchas veces los valores que se observan son más claros que los que muestra la guía de colores Vita. Para superar tal inconveniente, los fabricantes han desarrollado los denominados "tonalidades blanqueadas" o tonos "sub-B", Fig. 8.32.



FIGURA 8.32. Tonalidades claras se hallan disponibles en varias opacidades para facilitar la técnica de estratificación. Filtek Supreme, 3M-ESPE en tres opacidades, WE = esmalte blanco, WB = cuerpo blanco y WD = dentina blanca.

8.3.3.5. Instrumental y manipulación de las resinas compuestas

El mercado dispone de diversos instrumentos diseñados para permitir al odontólogo manipular resinas compuestas. Comúnmente se fabrican en material polimérico y en acero inoxidable, confiriéndoles las formas y los tamaños más diversos. Algunos de los metálicos son anodizados, para evitar que el material se quede pegado al instrumento. También suelen utilizarse pinceles para extender y distribuir el material y para alisar la superficie, Fig 8.33.



FIGURA 8.33. Algunos instrumentos disponibles en el mercado para manipular resina compuesta. De izquierda a derecha: un conformador proximal de hoja delgada; Almore dorado, de extremo en lámina; Almore dorado de extremo convexo; cuchillo de borde plástico; punta plástica; pincel plano y pincel en punta.

Para prevenir que el material se quede pegado al instrumento, es esencial utilizar instrumentos limpios (TYAS Y COL, 1998); para ello, es muy práctico recurrir a un pedazo de gasa ligeramente humedecida en alcohol a fin de limpiar el instrumento, Fig. 8.34. Es preciso resaltar que dicho procedimiento no se realiza con el propósito de que el alcohol actúe como lubricante, ya que éste es un solvente de las resinas.



FIGURA 8.34. La resina compuesta no se adhiere a los instrumentos limpios, para limpiarlos resulta conveniente valerse de un pedazo de algodón o gasa humedecidos en alcohol.

Accesoriamente, puede utilizarse una pequeña cantidad de agente adhesivo como lubricante, a efecto de facilitar la manipulación de algunas resinas que son muy pegajosas, Fig. 8.35.



FIGURA 8.35. Se puede utilizar una pequeña cantidad de agente adhesivo (resina sin relleno) para lubricar el instrumento, cuando se va a utilizar un material extremadamente pegajoso.

8.3.3.6. Capas estratificadas de esmalte lingual

Después de realizar un adecuado acondicionamiento ácido y los demás procedimientos adhesivos, la primera capa se conforma con ayuda de una matriz lingual. Se coloca una fina capa de 0,2 – 0,3 mm de material “que se asemeja al esmalte” sobre la matriz lingual, en la zona del diente que ha quedado desprovista de su estructura. Se coloca cuidadosamente la matriz en posición, en forma tal que la primera porción cubra el bisel lingual y no quede sobrecontorneada. Dicho incremento debe confinarse a la mitad lingual del borde incisal, sin invadir en lo más mínimo la mitad bucal, a efecto de proveer el espacio correspondiente para la colocación del ‘halo’, **Figs. 8.36 y 8.37.**

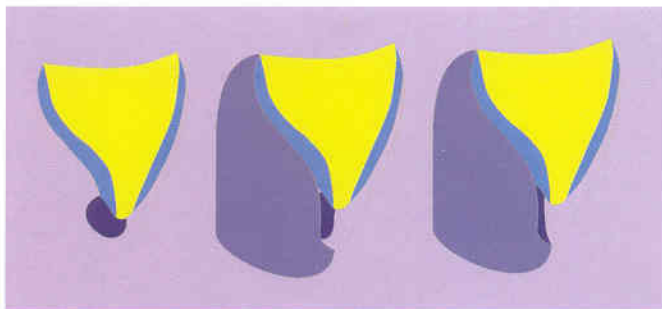


FIGURA 8.36. Inserción del estrato lingual. Se coloca una pequeña porción de resina compuesta sobre el bisel lingual y se la adapta. Entonces se ubica en posición la matriz lingual y se distribuye el material sobre la matriz, configurando una delgada capa. Dicho incremento debe ocupar toda la porción lingual, incluida la mitad lingual del borde incisal.



FIGURA 8.37. Se coloca el material en la matriz lingual distribuyéndolo sobre su superficie, con ayuda de instrumentos y pinceles.

Dicha porción se fotoactiva durante el tiempo recomendado y se retira la matriz elastomérica, **Fig. 8.38.**



FIGURA 8.38. Vista del incremento lingual, tras la polimerización y remoción de la matriz.

8.3.3.7. Incremento de capas de material dentina

La porción de la restauración correspondiente a la dentina debe construirse insertando capa tras capa, de modo creciente, utilizando el “color adecuado de dentina”. El reemplazo de dentina puede construirse en varios incrementos. Si fuese necesario, también deberán

reproducirse los lóbulos dentinarios; para cuya configuración resulta práctico utilizar: un instrumento conocido como IPC (conformador interproximal, por sus siglas en inglés), un bruñidor en forma de pelota de fútbol americano y un pincel #1, para alisar la superficie. La referida porción debe extenderse hacia cervical sobrepasando un tercio a la mitad del bisel infinito bucal festoneado y cubriendo la porción cervical para lograr un mimetismo con la estructura dentaria, **Fig. 8.39.**

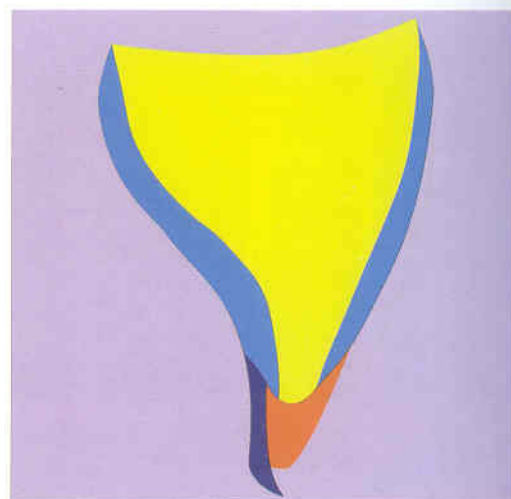


FIGURA 8.39. Capa sustituta de dentina, que se extiende hasta el bisel adamantino de la cara bucal, a fin de que se confunda con la estructura dentaria.

Debe prestarse atención especial a que dicha extensión sobre el bisel debe ser lo suficientemente gruesa, para enmascarar la unión entre la estructura dentaria y la resina compuesta, **Fig. 8.40**.



FIGURA 8.40. Incremento dentinario en posición, ya polimerizado.

El contorno bucal de esta porción de dentina debe evaluarse con la ayuda de un espejo dental, a partir de una vista desde el borde incisal; debiendo observarse que se deje espacio adecuado para insertar la porción de material esmalte. Bajo ciertas circunstancias, para imitar zonas altamente cromáticas, pueden colocarse tintes anaranjados en las puntas de los lóbulos, valiéndose de un pincel fino.

8.3.3.8. Añadido del halo

Si se requiere incluir un halo, pueden utilizarse dos técnicas: 1). Se coloca tinte de color blanco Kolor + (Kerr) en el borde incisal hacia la superficie lingual utilizando un pincel #1, continuándose sobre las superficies mesial y lingual. 2). Puede colocarse una capa muy delgada, clara y opaca de material similar a la dentina a lo largo del borde incisal y extenderla sobre las zonas mesial y distal para semejar el referido "halo", **Fig. 8.41.** y **8.42.**

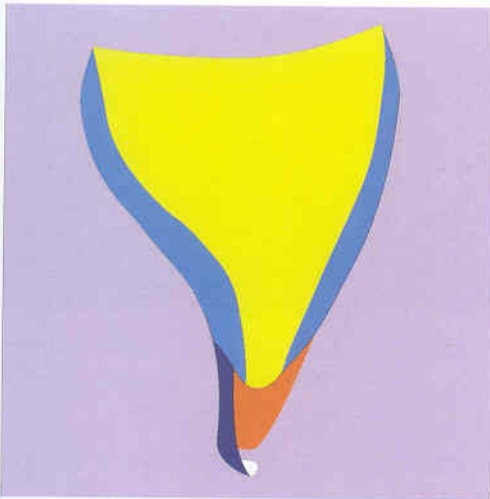


FIGURA 8.41. La reproducción del halo se realiza aplicando un material opaco en la porción bucal del borde incisal.



FIGURA 8.42. El halo se reproduce a lo largo del borde incisal, extendiéndose hacia proximal, hasta el área de contacto, tanto en mesial como en distal.

8.3.3.9. Capa para efecto incisal translúcido

Si se pretende reproducir una zona altamente translúcida en el tercio incisal, se coloca un porción de resina compuesta incisal/translúcida en el tercio incisal para llenar el espacio localizado entre los lóbulos y el halo incisal, **Fig. 8.43.**

El grosor de esta capa es directamente proporcional a la cantidad de translucidez que se requiere para recrear este efecto; la capa más gruesa dará como resultado una translucidez mayor del borde incisal y los lóbulos serán más notorios, **Fig. 8.44.**

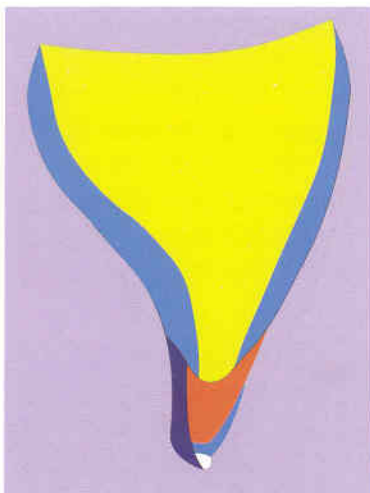


FIGURA 8.43. Ubicación de una porción translúcida en el espacio entre el halo y los incrementos de dentina.



FIGURA 8.44. Ubicación del incremento incisal, cubriendo el área incisal.

Es preciso tener cuidado de dejar espacio para el incremento bucal final de esmalte. En pacientes jóvenes se observa zonas blancas de descalcificación sobre el borde incisal, las que pueden imitarse empleando tintes blancos. La cantidad de tinte debe ser mínima, para evitar que se sobreacentúen las citadas manchas blancas.

8.3.3.10. Incremento de esmalte bucal

Para favorecer la colocación del último incremento, se colocan cintas tipo Mylar en las zonas de contacto proximal. Luego se coloca el incremento final de "esmalte" para completar el contorno bucal de la restauración, **Fig. 8.45.**



FIGURA 8.45. Colocación del incremento esmalte, para culminar la conformación.

Para el "incremento de esmalte", debe incorporarse una sola porción final, para prevenir la formación de hendiduras y burbujas en la resina, **Figs. 8.46 y 8.47.**



FIGURA 8.46. Inserción del incremento final de esmalte en una sola porción. Se le otorga forma de bala, se coloca y extiende sobre la superficie, a fin de prevenir la formación de burbujas.



FIGURA 8.47. Para extender y distribuir el "incremento de esmalte", se utiliza un instrumento metálico limpio.

Una vez que se ha colocado la resina compuesta, las cintas de tipo Mylar se halan hacia lingual para que acarreen la resina a cubrir las zonas proximales. Después de retirar las cintas, se utiliza un instrumento IPC para retirar los excesos y proveer el contorno final proximal.

Para alisar la restauración y darle el contorno bucal final, se utiliza un pincel #2, **Fig. 8.48.**

Se llevan todos los excesos hacia incisal, en donde podrán recortarse. Es importante que esta capa se inserte en un solo incremento, a fin de evitar que eventualmente queden atrapadas zonas porosas entre las capas. Es importante adelgazar la capa de esmalte; ya que al ser demasiado translúcida este tipo de resina compuesta, si se coloca una capa gruesa, dará como resultado una restauración grisácea con luminosidad

exigua. Una vez obtenida la forma y el grosor final, se fotopolimeriza desde bucal y lingual, durante el tiempo recomendado.

8.3.3.11. Contorneado y pulido

Para el contorneado y pulidos finales, se sigue una secuencia de pasos predeterminada (JEFFRIES, 1998). El primero de ellos está orientado a obtener la longitud deseada de la restauración, concordante con el diente vecino. Con tal propósito, se utiliza un disco rojo Sof-Lex XT (3M-ESPE) para retirar los excesos de material que podrían haberse extendido más allá del borde incisal proyectado, Fig. 8.49.

En muchas ocasiones, la referida reducción debe seguir una inclinación lingual/palatina, a fin de reproducir el desgaste fisiológico de los bordes incisales, Fig. 8.50.

El siguiente paso es verificar la oclusión con un papel de articular en relación céntrica y máxima intercuspidad, así como en los movimientos excursivos. Después de los ajustes oclusales realizados por desgaste, se evalúa el contorno bucal con el afán de reproducir el diente vecino. Los surcos de desarrollo se conforman con un disco Sof-Lex a baja velocidad y una fresa de acabado en forma de flama a alta velocidad (BOGHOSIAN Y COL, 1987), Fig. 8.51.

A fin de ayudar a la visualización conviene utilizar un lápiz, colocando el grafito paralelo a la estructura dentaria, de modo tal que se marquen las crestas de contorno mesial y distal. El terminado de las zonas proximales se realiza inicialmente con una hoja quirúrgica #12, para retirar los excesos de material, seguido que la aplicación de tiras Vision Flex (Brasseler EE.UU.), Fig. 8.52.



FIGURA 8.48. Para contornear y alisar la superficie bucal resulta útil valerse de un pincel.



FIGURA 8.49. Para retirar los excesos de resina compuesta, en longitud y de bucal e incisal, se utilizan discos rojos XT Sof-Lex.

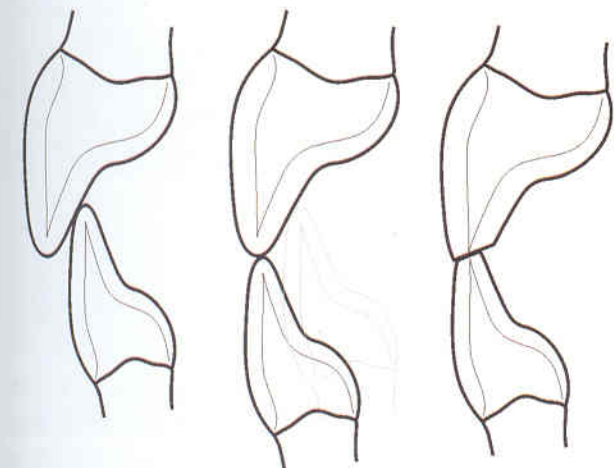


FIGURA 8.50. Diagrama que muestra desgaste incisal, producido por el trascurso del tiempo. El contorno de la anatomía incisal debe corresponderse con la anatomía del diente adyacente.



FIGURA 8.51. Para conformar los surcos de desarrollo en la superficie vestibular, se utiliza una fresa de carburo tungsteno.



FIGURA 8.52. Para retirar los excesos en las áreas proximales, se utiliza una cinta metálica. Debe tenerse especial cuidado en no afectar o eliminar los puntos de contacto interproximal.

La inclinación dentaria también se logra en este momento clínico. El siguiente paso es evaluar y ajustar las troneras. Para formar las troneras incisales se utiliza una fresa de acabado en forma de flama y un disco tipo Sof-Lex. También es importante verificar que la conformación de las troneras bucal y lingual haya establecido una adecuada posición del punto de contacto. El alisado final y contorneado se consiguen con una copa de caucho abrasivo, **Fig 8.53**.



FIGURA 8.53. Para alisar la superficie se utilizan copas de goma.

Después de este paso, se realiza la caracterización de la superficie tratando de imitar la que presentan los dientes vecinos. A los dientes permanentes jóvenes, generalmente se les da una caracterización intensamente marcada; con tal propósito, se utiliza una fresa de diamante de grano fino a baja velocidad, a fin de reproducir las periquematías finas o las líneas de desarrollo del esmalte (CHEN Y COL, 1988; CHUNG, 1994), **Fig. 8.54**.

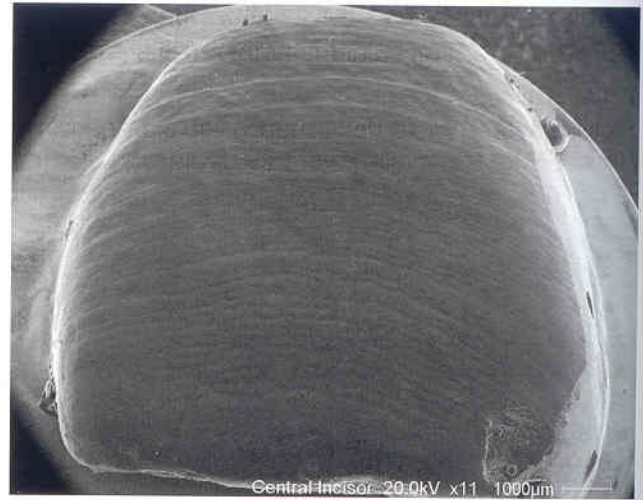


FIGURA 8.54. Fotomicrografía MEB de la superficie bucal de un incisivo permanente joven. Nótese la alta caracterización superficial, dada por las periquematías.

Una vez conferida la caracterización, el pulido final se obtiene con ayuda de copas abrasivas de caucho en las zonas accesibles. En lo concerniente el acabado proximal, se utilizan secuencialmente las tiras de EpiteX Strips (GC America). Si se pretende conseguir un alto lustre -es decir una superficie altamente reflejante, pero sin perder la caracterización- puede emplearse un disco tipo Flexi-Buff con pasta de pulido Enamelize (Cosmedent) en baja velocidad (BOGHOSIAN Y COL, 1987), **Fig. 8.55a**.



FIGURA 8.55a. El alto pulido final se consigue con un disco de fieltro y pasta de pulido.

Debe advertirse al paciente que los dientes se deshidratan durante el procedimiento restaurador y por lo tanto, se requiere que transcurran cuatro a seis horas después de terminada la restauración, para que recobren su humedad natural. En consecuencia, también es necesario informarle que sólo entonces podrá apreciar el color final de la restauración que se le ha instalado; es decir, una vez que el diente se haya rehidratado, **Fig. 8.55b**.



FIGURA 8.55b. Restauración final, a los siete días del postoperatorio.

8.3.4. Carillas directas con resinas compuestas

Suelen indicarse a menudo para modificar el color, restaurar la cara bucal o alinear los dientes anteriores, **Figs. 8.56a.** y **8.56b.** Los principios para su elaboración son muy similares a los previamente descritos para las restauraciones de clase 4 con resinas compuestas.



FIGURA 8.56 a. Preoperatorio de un caso a tratar con carillas directas en el segmento ántero superior.



FIGURA 8.56 b. Postoperatorio del caso que muestra la Fig. 8.56a.

Sobre la premisa de que en estos casos las resinas compuestas cubren la mayor parte o la totalidad de

la cara bucal de las piezas anteriores, comúnmente la ejecución de la restauración requerirá el uso de materiales de diversas tonalidades. Si el compromiso de las carillas se limitase al espesor adamantino, es decir si no llegase a abarcar la dentina, hará falta emplear únicamente materiales que semejen esmalte. Sin embargo, la meta debe ser obtener una gradiente de color que se extienda desde cervical hasta incisal. Esto se consigue utilizando materiales de croma más alto que el "color básico" en el área cervical de la restauración. Si se pretende otorgar un efecto translúcido, será necesario colocar internamente una tonalidad incisal, **Figs. 8.57** y **8.58.**



FIGURAS 8.57. y 8.58. Diagramas lateral y frontal de una carilla que no compromete dentina ni modifica el color. Nótese el grosor y la distribución que favorece el mimetismo de las capas.

Cuando se pretende realinear un diente, por lo general es necesario que la preparación se efectúe básicamente desgastando las áreas que sobrepasen el contorno bucal. Inversamente, las áreas que se encuentren subcontorneadas, no requieren de preparación alguna.

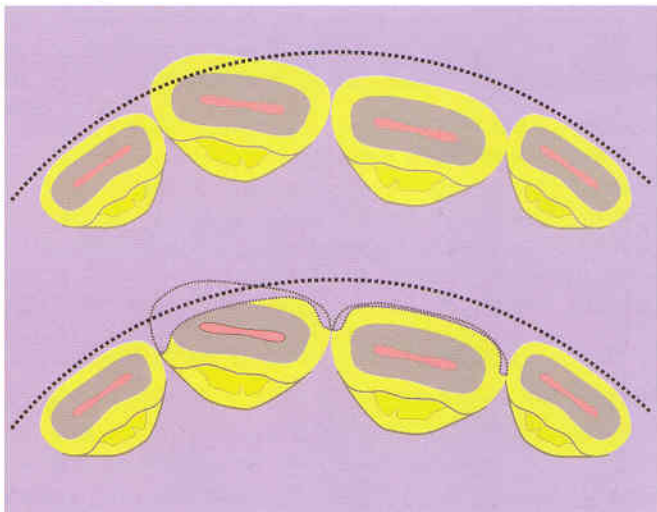


FIGURA 8.59. Cuando se pretende lograr alineamiento, es necesario examinar los dientes anteriores mediante una vista incisal, a fin de identificar las áreas que tendrán que reducirse por hallarse sobresaliendo en relación al alineamiento del arco, tomado además la precaución de proveer espacio para el material restaurador, y asimismo las áreas que, por estar ubicadas lingualmente con respecto al arco, requerirán engrosarse mediante resinas compuestas.

Cuando se trata de reconstituir un diente subcontorneado, y se prevé que será necesario emplazar un grosor de capa mas ancho del que normalmente corresponde al esmalte, entonces también se necesitará insertar material que semeje dentina, subyacente a la resina compuesta que asemeja esmalte, a fin de minimizar la pérdida del croma que suelen producir los materiales que semejan esmalte, especialmente cuando se les aplican en capas muy gruesas.

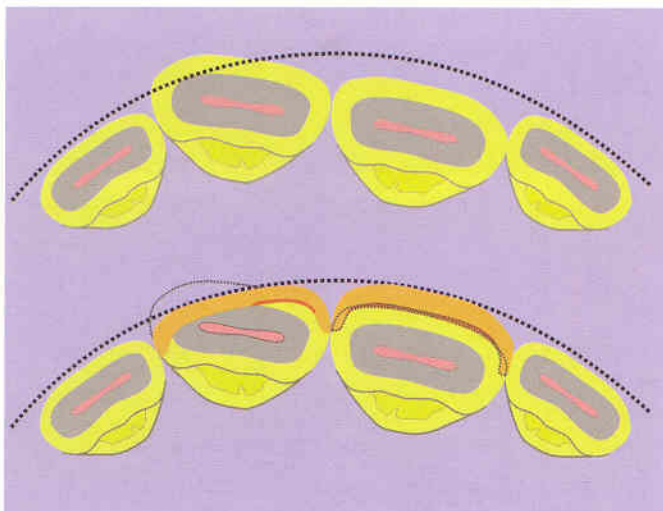


FIGURA 8.60. Diagramas de antes y después de efectuar carillas directas de resina compuesta, conducentes al realineamiento.

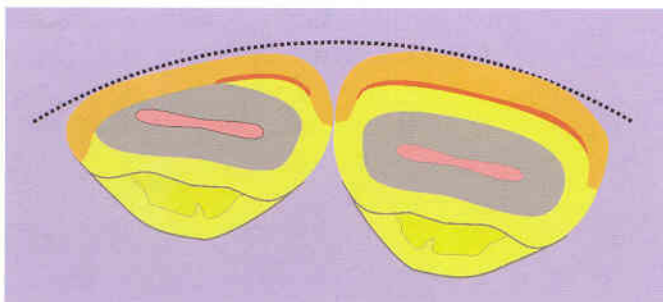


FIGURA 8.61. Vista incisal de los incisivos centrales realineados. Nótese una delgada capa de resina semejante a dentina, utilizada para prevenir la pérdida de croma. También es importante que la capa final del material, que semeja esmalte, tenga el mismo grosor en toda la extensión del área que ocupa.

Según lo antedicho, el empleo de gruesas capas de esmalte puede conllevar una apariencia grisácea a la restauración, con bajo valor y bajo croma. Por consiguiente, es importante que el espesor del estrato final de material semejante al esmalte, sea uniforme en toda la extensión de la superficie que abarca la carilla directa (FELIPPE & BARATIERI, 2000).

Cuando sea necesario ocultar o encubrir un diente oscuro, se requerirá efectuar una preparación más profunda, a fin de poder acomodar en ella un material opaco. Aplicando esta regla, se ha propuesto como referencia aproximada, para realizar la correspondiente preparación, que en las áreas muy oscuras se estima

prudente proveer 1.5 mm para albergar el material que brinde opacidad (FELIPPE Y COL, 2003). Éste último puede ser un opacador específico o una capa de material que semeja dentina, usualmente de un espesor de 0.4 mm, aunque ocasionalmente puede ser necesario colocar una capa más gruesa (GARCIA FILHO, 1998; VARGAS, 2003), **Fig. 8.62.**

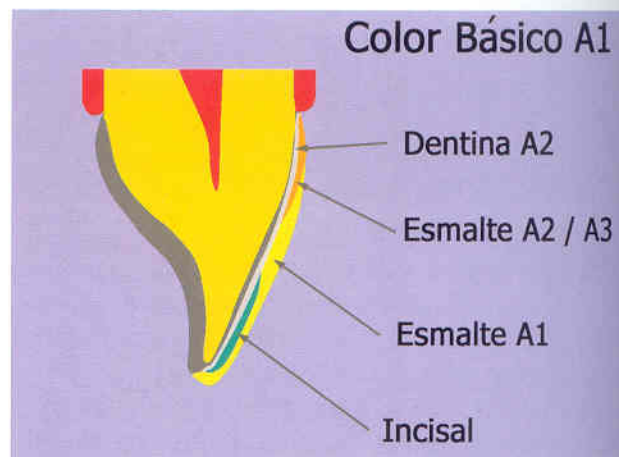
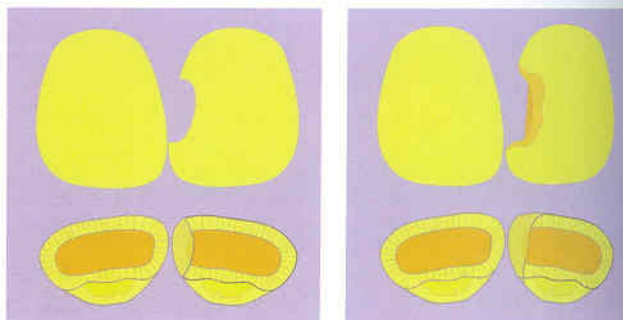


FIGURA 8.62. Diagrama del estratificado para encubrir una área pigmentada.

Los opacadores generalmente son difíciles de colocar y además tienden a marcar contrastes cuando se les ubica; frente a ello, resulta más práctico aplicar varias capas con un pincel N° 2.

8.3.5. Restauraciones de clase 3

Para restaurar las caras proximales de los dientes anteriores, comprometidas por defectos o lesiones de caries, se sigue los procedimientos que son comunes a todo proceso de restauración con resinas compuestas, que se realiza en el sector anterior. Estos son: resección del tejido cariado, biselado de los márgenes y reemplazo de la dentina y del esmalte con materiales que semejen respectivamente ambos tejidos. Los biseles se preparan de manera similar a los que se establecen en las preparaciones de clase 4, es decir un "bisel funcional" en la porción lingual y un "bisel funcional-estético" en el segmento bucal, **Figs. 8.63 y 8.64.** Para tal efecto es muy útil utilizar una punta diamantada.



FIGURAS 8.63. y 8.64. Representación del establecimiento de los biseles.

Una vez que se han preparado los biseles, se llevan a cabo los procedimientos adhesivos. En primer lugar se aplica el acondicionador al esmalte y se deja transcurrir 15 segundos sin perturbarlo. Es preciso cerciorarse que el acondicionador cubra íntegramente el esmalte comprendido en la preparación, incluidos los biseles, e incluso los sobrepase 2 a 3 mm, **Fig. 8.65**.

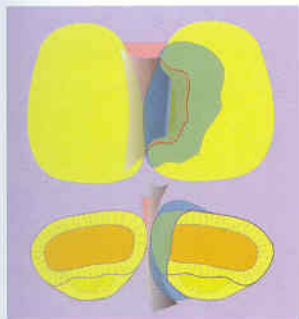


FIGURA 8.65. El acondicionador se aplica 2 a 3 mm más allá de la extensión delimitada por los biseles. Asimismo el adhesivo debe alcanzar igual extensión. La línea punteada roja indica la extensión del bisel.

Después del acondicionamiento, y del subsiguiente lavado con cantidades copiosas de agua, se retira el exceso de humedad de la superficie dentaria, evitando desecarla, y se aplica el *primer* o *primer*-adhesivo en todas las áreas acondicionadas (DE ARAÚJO Y COL, 2003a).

Cuando se trata de restauraciones de clase 3, la selección del color también se basa en el "color básico"; que se obtiene a partir de la porción media del diente, tal como se describió previamente.

Al ejecutar la fase restauradora, el primer incremento de resina compuesta que se asienta corresponde al sustituto dentinario, escogiendo para ello una tonalidad

más oscura que el color básico en el rango A. El mencionado incremento debe ser ligeramente más voluminoso que el espesor anatómico de la dentina natural y debe extenderse ligeramente sobre el esmalte biselado, por razones de mimetismo, **Fig. 8.66**.

Las restauraciones de clase 3 se efectúan de modo similar a toda restauración del sector anterior.

El material "sustituto adamantino" se utiliza como segundo incremento, ocupando la mitad bucal de la preparación dentaria. Dicho incremento termina en la superficie de la cara bucal, sobrepasando el bisel marginal, adoptando una forma de punta de pluma en el borde de la restauración, **Fig. 8.67**.

En esta etapa, resulta particularmente útil emplear un instrumento IPC para conformar las troneras gingivales y el punto de contacto interproximal. Dado que el diente contiguo no se acondiciona, la resina compuesta no se adherirá a él. Antes de agregar el incremento lingual, se posiciona una matriz tipo Mylar, entre los dientes. A continuación se coloca la resina compuesta, que es también "sustituto adamantino", en la superficie bucal del diente, comprimiéndola contra la matriz; y luego se hace tracción de la matriz hacia lingual. Esta acción permite acarrear el material a través del área de contacto interproximal, **Fig. 8.68**. Finalmente se verifica la oclusión, se contornea la restauración y se acaba como se detalló anteriormente, **Fig. 8.69** y **8.70**.

La profundidad que corresponde otorgar a la preparación está en relación directa con la magnitud de la pigmentación.

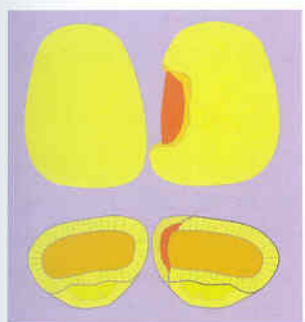


FIGURA 8.66. Resina compuesta que se emplea como sustituto dentinario, cuya extensión sobre el bisel adamantino favorece el mimetismo.

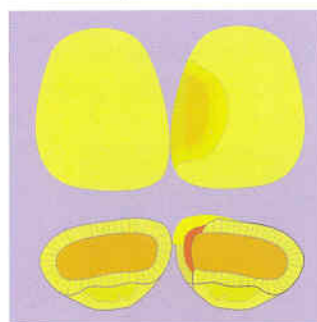


FIGURA 8.67. El material sustituto adamantino se coloca sobre el segmento bucal de la preparación dentaria, sobrepasando el bisel.

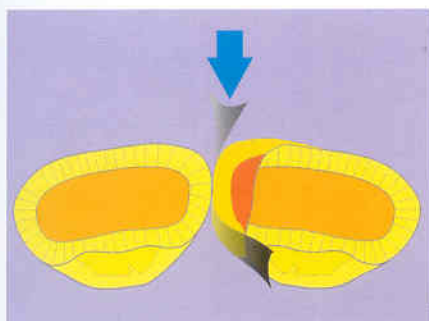
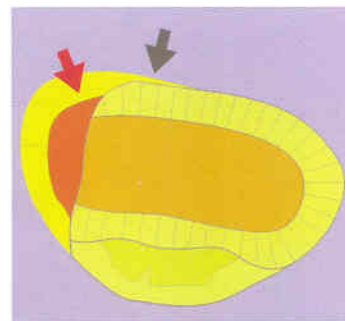


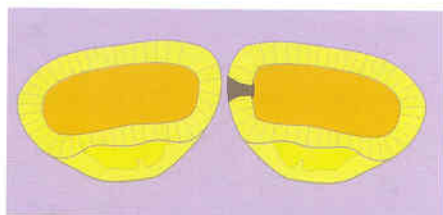
FIGURA 8.68. Tracción de la matriz hacia lingual, lo que transporta el material hacia dicha zona.



FIGURAS 8.69 y 8.70. Esquema de un corte transversal de la restauración que muestra el contorno y las flechas del detalle de la ubicación de los materiales "dentina" y "esmalte".



Los pequeños defectos o lesiones proximales se abordan desde la cara lingual, ya que en esta forma el compromiso de la cara vestibular será mínimo, **Figs. 8.71 y 8.72**. Estas pequeñas restauraciones, comúnmente se efectúan con material de una sola opacidad, que bien podría ser del tipo semejante al esmalte, **Figs. 8.73 a 8.77**.



FIGURAS 8.71. y 8.72. Lesión proximal a la que se accederá desde palatino, lo que permitirá preservar el esmalte bucal.

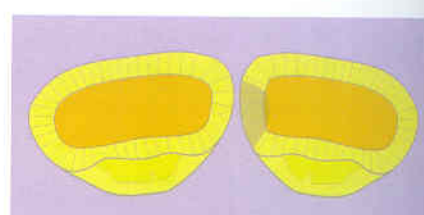
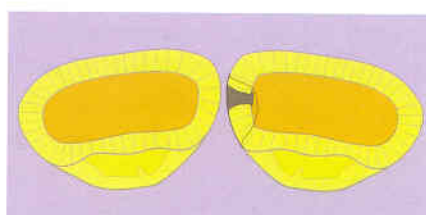


FIGURA 8.73. Preparación dentaria de la lesión clase 3.

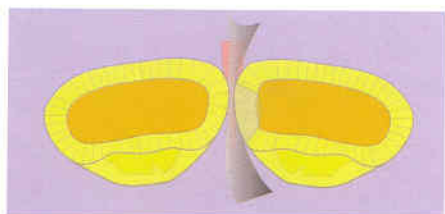


FIGURA 8.74. Colocación de la matriz tipo Mylar y de la cuña.

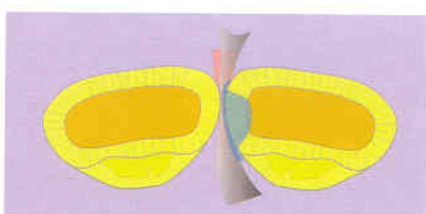


FIGURA 8.75. Acondicionamiento ácido de la preparación.

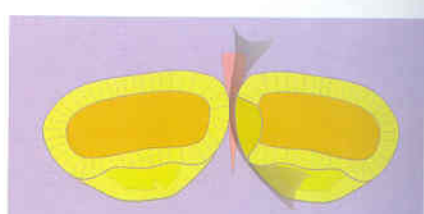


FIGURA 8.76. Inserción completada del material restaurador.

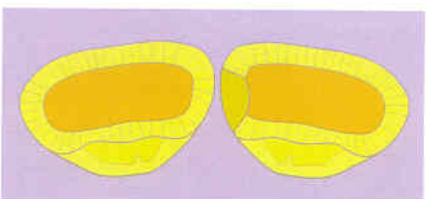


FIGURA 8.77. Restauración proximal realizada con un solo material, cuya opacidad puede ser "esmalte".

8.3.6. Restauraciones de clase 5

Cuando se restauran las áreas cervicales de los dientes anteriores -ya sea debido a la presencia de defectos, pérdida de tejido o por lesiones de caries- se respeta el principio enunciado previamente de sustituir esmalte y dentina.

En ese sentido, debe tenerse en cuenta que el esmalte se adelgaza a medida que su localización se halle más cerca al límite amelocementario; y por ello, la dentina se encuentra mucho más próxima de la superficie en esta zona, la misma que por ende se muestra bastante opaca respecto a otras regiones.



Enfatizando lo mencionado para las situaciones de clase 3 y 4, en el caso de las restauraciones de clase 5, también es importante tomar en cuenta que: la preparación dentaria se restringe a la remoción del defecto o lesión; la selección del color se realiza en el área cervical del diente a restaurar; la porción media de la guía de color Vitapan es la más adecuada para seleccionar el color (GLADYS Y COL, 1999), **Fig. 8.78**; el esmalte disponible debe biselarse para exponer las varillas adamantinas, a efecto de favorecer el sellado, **Figs. 8.79 y 8.80**; el cavo marginal cervical se preparará sin bisel y a 90°, si el borde de la restauración se localizase en la dentina, **Fig. 8.81**.

FIGURA 8.78. Aproximación de la tableta de la guía de color a fin de constatar que su aspecto se corresponde con el del diente a restaurar.

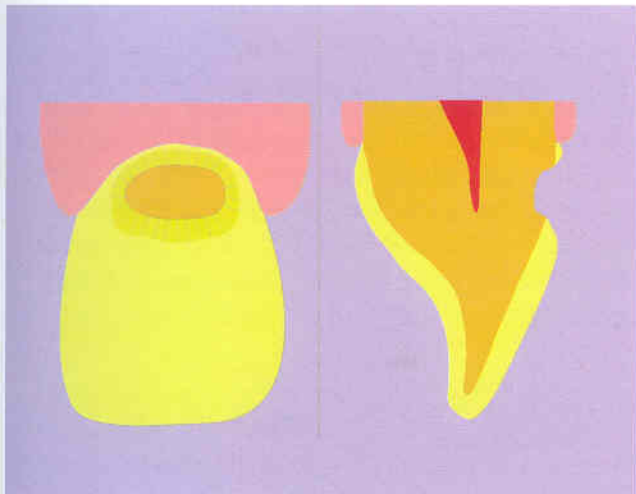


FIGURA 8.79. Esquema que muestra el biselado de la preparación cervical.

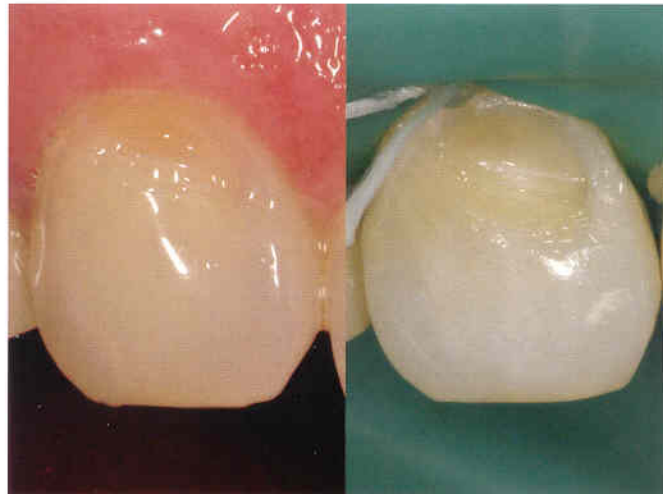


FIGURA 8.80. Imagen clínica del biselado de la preparación cervical.

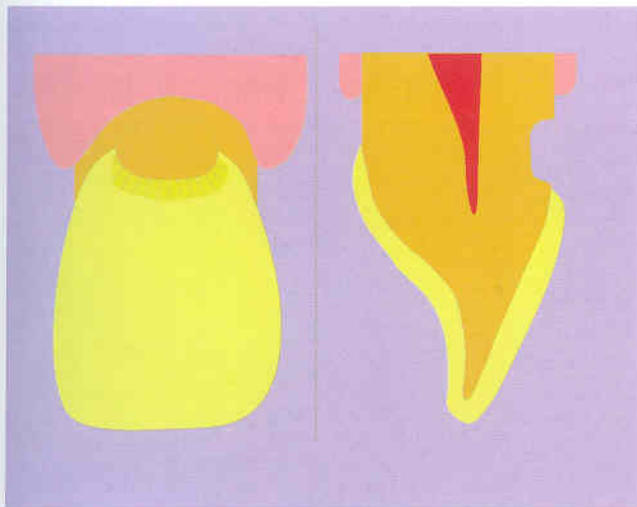


FIGURA 8.81. Diagrama que muestra el margen cervical en dentina preparado a 90° y sin bisel alguno.



FIGURA 8.82. Diagrama que muestra la distribución del material restaurador cuando el borde cervical de la restauración cubre exclusivamente esmalte.

En la mayoría de los casos, para insertar el material de restauración, será suficiente valerse de dos incrementos. El primero de ellos, preferentemente dentina opaca, reemplaza la anatomía dentaria y se extiende sobrepasando el bisel. El segundo incremento completa la restauración y para ello resulta conveniente utilizar un material menos opaco, semejante al esmalte, **Figs. 8.82 y 8.83.**

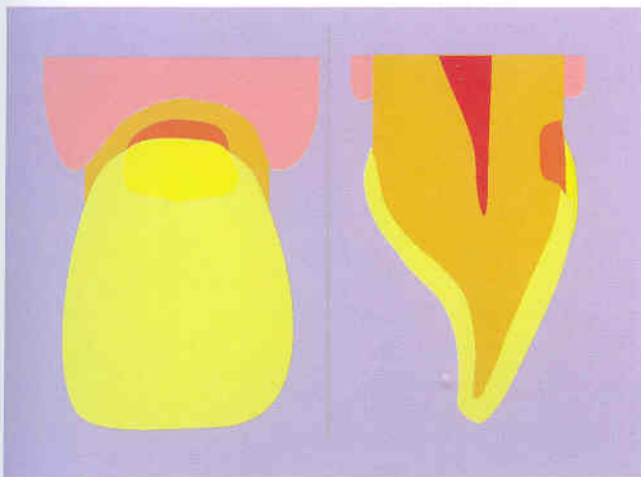


FIGURA 8.83. Diagrama que muestra la distribución del material restaurador cuando el borde cervical de la restauración está dado únicamente por dentina.



El incremento de esmalte también debe extenderse más allá del bisel preparado, cubriendo la superficie bucal del esmalte, no así la superficie radicular, Fig. 8.84.

FIGURA 8.84. Pre y postoperatorio de una restauración bucal sin bisel en el borde cervical.

8.3.7. Cierre de diastemas e incremento de la corona clínica

Los procedimientos clínicos que se siguen para realizar el cierre de diastemas y el incremento del tamaño de la corona clínica, son similares a los que se efectúan en el caso de restauraciones de clase 4. Es decir, que se basan en la técnica de estratificación antes mencionada. Las Figs. 8.85 a 8.88 muestran ejemplos de las aludidas restauraciones directas realizadas con resinas compuestas.



FIGURA 8.85. Diastema entre los centrales superiores.



FIGURA 8.86. Postoperatorio del diastema de la figura anterior, cerrado con Filtek supreme XT A1 dentina y A1 esmalte. La selección de la opacidad depende del ancho del diastema. Los diastemas de más de 2 mm, que se localizan en la línea media de la arcada, conviene restaurarlos con materiales que semejen dentina, complementándolos con aquellos que semejen esmalte. Mientras que, para los diastemas de menos de 2 mm, basta emplear materiales que reemplacen esmalte.



FIGURA 8.87. Paciente que deseaba mejorar su sonrisa reformando la longitud, forma y color dentario.

FIGURA 8.88. Postoperatorio del paciente de la Fig. 8.87, que muestra los centrales mejorados mediante blanqueamiento y alargamiento de las coronas con carillas directas de resina compuesta.



EN CONCLUSIÓN

Para resolver la gran diversidad de problemas relacionados a mejorar la buena apariencia dental que se presentan, actualmente el odontólogo cuenta con una amplia gama de resinas compuestas. Estos materiales permiten establecer directamente, en el sillón dental, restauraciones de gran similitud con los tejidos naturales que, más allá de rivalizar en apariencia natural con las restauraciones indirectas, ostentan el beneficio de permitir preservar las estructuras dentarias que permanecen sanas. No obstante, para aprovechar sus cualidades, es trascendental que el profesional se familiarice con un material en particular, dadas las sustanciales diferencias que existen entre los diferentes productos, particularmente en cuanto a tonalidad y opacidad/translucidez e incluso nomenclatura.

Para poder lograr óptimo resultado; vale decir, para obtener restauraciones que sean imperceptibles al observador, es primordial seguir cuidadosamente un protocolo clínico, sustentado en cada caso por el análisis de las estructuras dentarias presentes, la conclusión diagnóstica y la formulación de un plan de tratamiento; complementado, de modo sustancial, con el conocimiento de las propiedades ópticas y mecánicas de las estructuras dentarias y los materiales disponibles; así como de los alcances de las diversas técnicas, en especial la de estratificación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bagheri J, Denehy GE. Effect of enamel bevel and restoration length on Class 4 acid-etch retained composite resin restorations. *J Am Dent Assoc* 1983;107:951-953.
- Beck VL, Vargas MA. Translucency/Opacity of proprietary composite resin cements. *J Dent Res* 1996;75:Abstract # 436.
- Boghosian AA, Randolph RG, Jekkals VJ. Rotary instrument finishing of microfilled and small-particle hybrid composite resins. *J Am Dent Assoc* 1987;115:299-301.
- Buda M. Form and color reproduction for composite resin reconstruction of anterior teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:34-47.
- Chen RCS, Chan DCN, Chan KC. A quantitative study of finishing and polishing techniques for a composite. *J Prosthet Dent* 1988;59:292-298.
- Chung KH. Effects of finishing and polishing procedures on the surface texture of resin composites. *Dent Mater* 1994;10:325-30.
- de Araújo Júnior EM, Baratieri LN, Monteiro Junior S, Vieira LC, de Andrada MA. Direct adhesive restoration of anterior teeth. Part 1. Fundamentals of excellence. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003a;15:233-40.
- de Araújo Júnior EM, Baratieri LN, Monteiro S Jr, Vieira LC, de Andrada MA. Direct adhesive restoration of anterior teeth: Part 2. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003b;15:351-7.
- de Araújo Júnior EM, Baratieri LN, Monteiro Junior S, Vieira LC, de Andrada MA. Direct adhesive restoration of anterior teeth: Part 3. Procedural considerations. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003c;15:433-7.
- Denehy G, Cobb D. Impression matrix technique for cusp replacement using direct composite resin. *J Esthet Restor Dent* 2004;16:227-33.
- Fahl N Jr. Achieving ultimate anterior esthetics with a new microhybrid composite. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;26:4-13.
- Fay RM, Servos T, Powers JM. Color of restorative materials after staining and bleaching. *Oper Dent* 1999;24:292-296.
- Felippe LA, Baratieri LN. Direct resin composite veneers: masking the dark prepared enamel surface. *Quintessence Int* 2000;31:557-62.
- Felippe LA, Monteiro S Jr, Baratieri LN, Caldeira de Andrada MA, Ritter AV. Using opaquers under direct composite resin veneers: an illustrated review of the technique *J Esthet Restor Dent* 2003;15:327-36.
- Gaintantzopoulou M, Kakaboura A, Vougiouklakis G. Colour stability of tooth-coloured restorative materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2005;3:51-6.
- Garcia Filho E. An innovative direct technique for resin composite veneers for teeth with color alterations. *Quintessence Int* 1998;29:731-5.

- Gladys S, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Evaluation of esthetic parameters of resin modified glass-ionomer materials and a polyacidmodified resin composite in Class V cervical lesions. *Quintessence Int* 1999; 30:607-14.
- Gordan VV, Mondragon E, Shen C. Replacement of resin-based composite: evaluation of cavity design, cavity depth, and shade matching. *Quintessence Int* 2002;33:273-8.
- Hosoya Y. Five-year color changes of light-cured resin composites: influence of light-curing times. *Dent Mater* 1999;15:268-74.
- Ikeda T, Murata Y, Sano H. Translucency of opaque-shade resin composites. *Am J Dent* 2004;17:127-30.
- Jeffries SR. The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1998;42:613-627.
- Kim HS, Um CM. Color differences between resin composites and shade guides. *Quintessence Int* 1996;27:559-67.
- Lee YK, Lim BS, Kim CW, Powers JM. Comparison of color of resin composites of white and translucent shades with two shade guides. *J Esthet Restor Dent* 2001;13:179-86.
- Seghi RR, Gritz MD, Kim J. Colorimetric changes in composites resulting from visible-light-initiated polymerization. *Dent Mater* 1990; 6:133-7.
- Sim CP, Yap AU, Teo J. Color perception among different dental personnel. *Oper Dent* 2001;26:435-9.
- Swift EJ Jr, Hammel SA, Lund PS. Colorimetric evaluation of vita shade resin composites. *Inter J Prosthodont* 1994;7:356-61.
- Tyas MJ, Jones DW, Rizkalla AS. The evaluation of resin composite consistency. *Dent Mater* 1998;14:424-428.
- Tyas MJ. Color stability of composite resins: A clinical comparison. *Aust Dent J* 1992;37:88-90.
- Vargas M, Beck L, Arnold A. Color stability of Ionomer and Resin Composite Materials. *Oper Dent* 2001;26:166-171.
- Vargas MA, Bouschlicher MR. Translucency/opacity of proprietary composite resins. *J Dent Res* 1995;74:184 abstract # 1384.
- Vargas MA, Lund P, Fortin JD. Opacity and translucency of enamel and dentin. *J Dent Res* 1994;73:320 abstract # 1747.
- Vargas MA. Free Hand Bonding of a Discoloured Central Incisor. *Oral Health*; 2003, April.
- Vaarkamp J, Ten Bosch JJ, Verdonschot EH. Propagation of light through human dental enamel and dentine. *Caries Res* 1995;29:8-13.
- Weinstein AR. Esthetic applications of restorative materials and techniques in the anterior dentition. *Dent Clin North Am* 1993;37:391-409.
- Yap AUJ. Color attributes and accuracy of Vita-based manufacturers' shade guides. *Oper Dent* 1998;23:266-71.
- Yap AUJ, Bhole S, Tan KBC. Shade match of tooth-colored restorative materials based on a commercial shade guide. *Quintessence Int* 1995;26:697-702.
- Yap AUJ, Sim CP, Loh WL, Teo JH. Human-eye versus computerized color matching. *Oper Dent* 1999;24:358-63, 1999.
- Zalkind M, Heling I. Composite resin layering: An esthetic technique for restoring fractured anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1992;68:204-205.



Capítulo

9

BELLEZA Y FUNCIÓN EN DIENTES POSTERIORES, MEDIANTE RESTAURACIONES CON RESINAS COMPUESTAS DIRECTAS

*Celso Luiz de Angelis PORTO**

Coautores:

*Maria Salete Machado CANDIDO***

*Sizenando de Toledo PORTO NETO****

** Profesor Titular de la disciplina de Dentística, Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad del Estado de São Paulo, Brasil.
Magister y Doctor en Dentística, Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad del Estado de São Paulo, Brasil.*

*** Profesora Adjunta Libre-Docente de la Disciplina de Odontología, Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad del Estado de São Paulo, Brasil.*

**** Profesor Adjunto Libre-Docente de la disciplina de Dentística, Departamento de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología de Araraquara, Universidad del Estado de São Paulo, Brasil.*

Como consecuencia de la gran evolución observada en la Odontología en los últimos años, la Odontología Restauradora asumió un importante cometido que, más allá del ámbito mecánico y biológico, alcanza el aspecto social. A medida que los cirujanos dentistas tomaron conciencia de la gran importancia de preservar los tejidos dentales, la estética se constituyó en el objetivo fundamental de las restauraciones dentales; no solamente en el sector anterior, sino también en el posterior.

Aún cuando el material restaurador metálico directo tradicional, vale decir la amalgama dental, haya merecido el consenso universal para aplicarse en dientes posteriores, la instauración de técnicas restauradoras adhesivas mucho más conservadoras -asociadas a materiales de última generación que permiten alcanzar excelentes resultados estéticos- forjó un nuevo marco en la Odontología, en el cual no tienen cabida los materiales carentes de dos cualidades esenciales: adhesividad y estética. En lo referente a las restauraciones estéticas en dientes posteriores, surgieron diversas interrogantes acerca del material más apropiado para satisfacer las expectativas de los pacientes en cuanto a la estética y, al mismo tiempo, a su capacidad de lograr funcionalidad para mantener la dentición en óptimas condiciones.

Para lograr tales objetivos, es menester disponer de una información consistente al respecto, la cual forma parte esencial de este capítulo; conjuntamente con el sustento y los detalles inherentes a los procedimientos clínicos apropiados para la utilización de las resinas compuestas restauradoras, en el sector posterior.

9.1. RESEÑA HISTÓRICA

La amalgama dental, durante más de un siglo, representó el material de primera opción para restaurar dientes posteriores, debido a sus propiedades mecánicas y físicas. No obstante, desde el principio, dicho material siempre fue objeto de controversia; incluso en cuanto a su introducción, ya que para algunos autores corresponde atribuirle a Bell, en 1819 en Inglaterra, y para otros en Francia en 1826.

Las características singulares de la amalgama dental, tales como: fácil manejo, resistencia al desgaste y a la fractura frente a las fuerzas masticatorias, bajo costo y comprobada longevidad, asociadas al proceso de oxidación y corrosión que reducen la filtración marginal, constituyen algunas de las razones de su reconocido éxito a lo largo de casi dos siglos.

Sin embargo, se cuestionan varias de sus características, tales como: apariencia antiestética, contaminación potencial por el mercurio, falta de sellado marginal inicial y preparaciones dentarias que demandan desgaste de las estructuras dentarias sanas a fin de lograr forma retentiva. Todo ello llevó a los estudiosos a buscar materiales que pudiesen sustituirla.

A pesar de que algunos investigadores consideran a la amalgama como el material más apropiado para efectuar restauraciones directas en dientes posteriores,

persiste la búsqueda de un material que esté dotado de: biocompatibilidad aceptable, apariencia estética, propiedades físicas y mecánicas similares a los tejidos dentales, bajo costo y características de manipulación equivalentes a la amalgama dental. Como resultado de dicha búsqueda, se produjo un impulso tecnológico que dio lugar a las resinas compuestas, o simplemente composites, cuya asociación con los sistemas adhesivos permitieron disponer de opciones restauradoras alternativas.

Hoy más que ayer, y seguramente menos que un futuro próximo, la amalgama es objeto de cuestionamientos.

Los composites odontológicos se desarrollaron a partir de los estudios de Bowen, realizados en la década de 1950, en su afán de reforzar las resinas epóxicas con partículas de relleno. Sus esfuerzos alcanzaron relevante éxito en 1962, cuando desarrolló la molécula orgánica Bis-GMA (bisfenol -metacrilato de glicidilo); la cual combina las ventajas de las resinas epóxicas y las de los metacrilatos.

La introducción de dicha molécula y el subsiguiente desarrollo de los composites, acarrió una trascendental innovación en los conceptos mecánicos y estéticos existentes hasta entonces, particularmente en cuanto a la restauración de dientes anteriores. Muestra de ello fue la rápida erradicación del cemento de silicato y de las resinas acrílicas, como restauradores directos.

Las primeras resinas compuestas se emplearon inicialmente para restaurar sólo dientes anteriores, debido a la prioridad estética y a que en ese sector la resistencia a las fuerzas masticatorias no constituye un factor primordial. Aun cuando el sucesivo progreso de sus propiedades no les permitió alcanzar características ideales, la exigencia estética -que nunca antes alcanzó tanta preeminencia como hoy en día- impuso que el empleo de los composites como restaurador se extendiera a los dientes posteriores, constituyéndose en una alternativa a la amalgama dental.

El empleo de materiales restauradores estéticos en dientes posteriores se ha incrementado considerablemente, no sólo por su atractivo de mejorar la apariencia sino también por el deseo de revocar el uso de restauraciones metálicas directas, esto último basado en cuestionables opiniones acerca del potencial nocivo del mercurio contenido en las restauraciones de amalgama dental. Sin embargo, es importante resaltar que las resinas compuestas pueden constituir una alternativa frente a la amalgama, siempre que se apliquen en los casos que realmente corresponda, ya que no son ajenas a diversas limitaciones, tales como: desgaste oclusal, fallas marginales, sensibilidad postoperatoria y contracción de polimerización; esta última con el riesgo de conllevar microfiltración y posibles lesiones recidivantes de caries. Algunos de los problemas que comprometen a las restauraciones directas con resinas compuestas, guardan relación con: deficiente adaptación marginal, polimerización insuficiente en capas profundas y baja resistencia a la abrasión en la cavidad oral.

La demanda estética impuso los composites, como restauradores directos para el sector posterior, pese a que sus características distan aún de ser ideales.

Para superar tales limitaciones, con el transcurso de los años, las resinas compuestas han mejorado significativamente, en cuanto a sus propiedades físicas, mecánicas y químicas. Como resultado, las fórmulas actuales -al ser mucho mejores que sus antecesoras- han permitido a las resinas compuestas superar a sus precedentes en diferentes aspectos; como por ejemplo, en su resistencia al desgaste.

El adelanto alcanzado por las resinas compuestas, es el resultado de una serie de extensos estudios encaminados a solucionar los principales problemas clínicos de los citados materiales: la filtración marginal y el desgaste. El conocimiento cabal de los sustratos dentarios, conjuntamente con el perfeccionamiento de los sistemas adhesivos, permitió mejorar significativamente el desempeño de las restauraciones de resinas compuestas, respecto a la filtración marginal.

La resistencia al desgaste constituye una limitación ya superada por las resinas compuestas actuales.

Las restauraciones efectuadas con resinas compuestas en dientes posteriores, han alcanzado niveles satisfactorios de desempeño clínico, particularmente durante los últimos lustros. Esto se corresponde con: el desarrollo de composites híbridos con alta proporción de relleno, el uso asociado de adhesivos capaces de difundir y polimerizar en la intimidad de la dentina y el esmalte desmineralizados, la aplicación de técnicas orientadas a un mejor control de la contracción de polimerización, el uso complementario de los ionómeros de vidrio como agentes intermedarios entre la dentina y la resina, y la utilización de los agentes de cobertura de baja tensión superficial, que penetran en los defectos de las restauraciones, sean estos superficiales o marginales.

Actualmente en el mercado se encuentra una gran gama de resinas compuestas, de diversas marcas comerciales, con las cuales se puede obtener buenos resultados clínicos; sin embargo, es recomendable inclinarse por un producto cuya aplicación sea multipropósito.

9.2. CLASIFICACIÓN

En la literatura existen múltiples clasificaciones de resinas compuestas, que han sido propuestas por diferentes autores sobre la base de criterios diversos, tales como:

El sistema de activación, según él se agrupa a las resinas en: **a.** Químicamente activadas, **b.** Físicamente activadas o fotopolimerizables, **c.** De activación dual (química + física) y **d.** Térmicamente activadas.

En 1992, PHILLIPS propuso clasificar las resinas compuestas en tres categorías, basándose en **el tamaño de sus partículas de relleno**, expresado en micrómetros (μm). Estas son: **a.** Convencionales (8 a 12 μm), **b.** Partículas pequeñas (1 a 5 μm) y **c.** Micropartículas (0,04 a 0,4 μm).

Resulta conveniente preferir los composites multipropósito.

Otra clasificación según el tamaño de sus partículas, planteada por NAGEM FILHO (1993), congrega a las resinas compuestas en los cuatro grupos siguientes: **a.** Tradicionales o convencionales ($>15 \mu\text{m}$), **b.** Intermedias de partículas medias (5 a $15 \mu\text{m}$), **c.** Intermedias de partículas pequeñas (1 a $5 \mu\text{m}$) y **d.** Micropartículas (microfill) (0,01 a $0,1 \mu\text{m}$).

También se las puede clasificar, tomando en cuenta la densidad de sus partículas de relleno, en peso, de la siguiente manera: **a.** Alta densidad (AD) con densidad superior al 80%; **b.** Media densidad (MD) entre 60 a 80% y **c.** Baja densidad (BD) menos de 60%.

Aunque todas las clasificaciones mencionadas son atinadas, la más utilizada y aceptada en los medios científicos y académicos es aquella que, en un marco amplio, tipifica las resinas compuestas de acuerdo con el tipo y tamaño de sus partículas de relleno. Así, quedaron establecidos los siguientes grupos: **a.** Macropartículas, **b.** Micropartículas y **c.** Híbridas o Microhíbridas y **d.** Nanopartículas.

Además de las citadas, actualmente se considera la tipificación de las resinas según su viscosidad, que las divide en: resinas de tipo fluida o *flowable*, resinas compactables y resinas de viscosidad intermedia.

9.3. INDICACIONES

Actualmente las resinas compuestas se consideran adecuadas para restaurar dientes posteriores, en la mayoría de las situaciones clínicas. Para que dicha indicación sea precisa, deben tenerse en consideración algunos parámetros a fin de que la forma, la función y la estética constituyan factores importantes que contribuyan a la preservación de la estructura dental, teniendo siempre presente que el objetivo primordial de toda restauración dental es extender al máximo su longevidad o durabilidad.

Así, se estima que es apropiado indicar las resinas compuestas para realizar las siguientes restauraciones en dientes posteriores:

- Cavidades de clase 2 de BLACK (1917) ó 2.2; 2.3 y 2.4, de acuerdo con la clasificación de Mount y Hume modificada, citada por ROULET & DEGRANGE, 2000.
- Cavidades conservadoras, realizadas sobre la base de la nueva tecnología aplicada a las preparaciones ultra conservadores, a saber: **a.** Preparación estrictamente proximal, **b.** Preparación tipo "slot" vertical; **c.** Preparación tipo "slot" horizontal **d.** Preparación tipo túnel, **e.** Preparación adhesiva con compromiso ocluso proximal.

9.3.1 Criterios para la selección de composites

La sustitución de las restauraciones de amalgama dental por las de resina compuesta, constituye actualmente una de las exigencias habituales que suelen formular los pacientes. Por consiguiente, es primordial analizar cabalmente todos los factores que se relacionan con la selección debida de este tratamiento. Entre ellos, conforme señala DIETSCHI & SPREAFICO (1997) debe prestarse atención a los siguientes:

9.3.1.1. Tamaño de las lesiones de caries o restauraciones a sustituir

Al respecto, la posibilidad de éxito será mayor cuanto más pequeña sea la lesión de caries o la preparación dentaria resultante de la transformación en cavidad adhesiva (en casos de sustitución de restauraciones), particularmente cuando su istmo no exceda un tercio de la distancia intercuspídea.

9.3.1.2. Localización del margen de la preparación.

Es de fundamental importancia contar con la presencia de esmalte hígido a lo largo de todo el margen de la preparación, principalmente a nivel cervical, puesto que se trata de un proceso restaurador adhesivo. No obstante, la ausencia de esmalte -en casos de lesiones o restauraciones extensas hacia cervical- no invalida la indicación; ya que en dicha situación la reconstrucción cervical con cemento de ionómero de vidrio suple dicha carencia, contribuyendo a un mejor sellado marginal cervical, en función a sus propiedades adhesivas.

9.3.1.3. Localización de los dientes en el arco dental

Deben tenerse en cuenta dos factores:

- Tipo de Oclusión** – situación clínica de oclusión diente a diente y diente contra dos dientes, siendo esta última la que se presenta en la mayoría de los casos.
- Distribución de los puntos de contacto interoclusal**, evitando desgastar la estructura dental en áreas de contacto oclusal.

Cuando se reconstruye la morfología oclusal en resina compuesta, debe tenerse presente que los elementos anatómicos que la componen son: surco central o principal; surcos vestibular y lingual o palatino; crestas triangulares principales; crestas triangulares secundarias y surcos secundarios de escape.

En consecuencia, es menester un adecuado conocimiento de dicha morfología, para que la reconstrucción oclusal se ejecute en forma tal que la estética, la forma y la función, permitan la integración de la pieza dental en el proceso masticatorio y al mismo tiempo viabilicen una prolongada longevidad de las restauraciones. Cabe advertir, en relación a los premolares

En lo posible, es preferible que la restauración no comprometa las superficies de contacto interoclusal.

y al primer molar inferior, que en pacientes con oclusión de diente contra dos dientes, sus crestas transversales mesiales no establecen contacto oclusal.

9.3.1.4. Anatomía y resistencia dentaria

- a. Inclinación de las cúspides;
- b. Espesor del esmalte;
- c. Presencia de defectos estructurales: erosión, abrasión y abfracción.

Estos factores están directamente relacionados a la edad del paciente y a sus hábitos parafuncionales, por ello será preciso prestarles atención con particular criterio, a fin de corroborar la indicación apropiada de este procedimiento restaurador.

9.4. LIMITACIONES

Ante la gran evolución del conocimiento y de la tecnología, vinculados al proceso de adhesión, la contraindicación del uso de las resinas compuestas ha quedado limitada a la presencia de humedad. En tal circunstancia adquiere singular preponderancia, para el éxito de las restauraciones posteriores con resina compuesta, la aplicación de un sistema de aislamiento, de preferencia absoluto, asociado a succionadores de alta potencia. Asimismo, debe ponerse especial atención en que la selección del material restaurador recaiga en el más apropiado; que en el momento actual corresponde a los composites específicos para dientes posteriores, con una alta densidad de relleno (>60%) y partículas cuyo tamaño varía de 0,8 a 1,0 μm . De acuerdo con DIETSCHÉ Y COL, 1994, dichas características otorgan mejores propiedades mecánicas a las resinas compuestas, principalmente en cuanto al incremento de su resistencia al desgaste y a su mayor potencial de permitir un óptimo pulido. LEINFELDER (1997) señala que las resinas compuestas actuales sobrellevan un desgaste medio en torno de 10 μm al año.

Otro aspecto que deberá observarse es la contracción de polimerización, puesto que tal vez sea la principal limitación de las resinas compuestas (FEILZER & DE GEE, 1993). Esta alcanza niveles reducidos

en las resinas actuales, empero es un factor que aún está presente, particularmente vinculado a la tan indeseable sensibilidad postoperatoria. Se presume que dicha sensibilidad se desata por una separación en la interfaz diente restauración -derivada de las fuerzas de contracción de polimerización (BRANNS-TRÖM Y COL, 1967)- y por la subsiguiente filtración marginal, principalmente en las interfaces proximales de las restauraciones de clase 2, en donde el diminuto espesor o la ausencia de esmalte, en la región cervical, impide una adecuada unión, y por ende perjudica la capacidad de sellado marginal.

9.5. SECUENCIA CLÍNICA

9.5.1. Preparación dentaria

La preparación dentaria se encuentra atravesando una época de profunda innovación en estos últimos años, la cual se ha consolidado principalmente por la relegación de la preparación convencional únicamente a circunstancias excepcionales, y por su consiguiente sustitución por la micro operatoria dental o microdentística. La característica más notoria de dicha renovación, se ha plasmado en las denominadas preparaciones dentarias adhesivas; cuya realización obedece a un criterio eminentemente conservador. En tal proceso ha contribuido la presencia de medios alternativos que facilitan efectuar las denominadas "preparaciones adhesivas", tales como: aire abrasivo, ultrasonido y láser. El epílogo de la gran preponderancia alcanzada por dicha tendencia, se sintetiza por el corte o desgaste de la estructura dental, propio de la preparación, que en el momento actual se circunscribe exclusivamente a la lesión de caries y a los defectos estructurales.

Para realizar restauraciones posteriores con composites, es primordial el aislamiento absoluto.

Por lo tanto, independientemente de la técnica a emplearse, la "preparación dentaria adhesiva" se limita a la remoción de la dentina cariada, siempre ayudada por el uso de colorantes detectores de caries, seguida de la utilización de instrumentos manuales, excavadores dentinarios y la asociación de los instrumentos rotatorios, tipo fresas esféricas, de tamaño compatible con la lesión de caries. En consecuencia, deberá researse toda la dentina cariada infectada, mientras que la afectada, no infectada, deberá preservarse. Por ende, muchas veces será necesario proveer una dentina artificial, mediante la inserción de cemento de ionómero de vidrio y/o resina compuesta, a fin de brindar sustentación al esmalte que hubiese quedado desprovisto de soporte dentinario.

Otro aspecto, al que debe prestarse atención, reside en el acabado del ángulo cavo superficial cervical, para cuya regularización es de fundamental importancia valerse del recortador de margen cervical.

El desgaste que se realiza en la preparación dentaria, debe ceñirse únicamente a los tejidos cariados y a los defectos estructurales.

Con relación a preparar o no el bisel a nivel del ángulo cavo superficial,

debe advertirse que en las áreas de contacto oclusal céntrico, está contraindicada la ejecución de bisel, ya que el dejar una capa muy delgada de resina compuesta puede conllevar, en función de la carga masticatoria, a la fractura de la restauración y a la filtración marginal.

En cuanto a los ángulos internos, estos deberán ser siempre redondeados, a efecto de proporcionar una mejor distribución de las tensiones a través del diente. Respecto a las paredes, vestibular, lingual o palatina de las cajas proximales, estas deben ser ligeramente divergentes en el sentido áxio proximal, la pared cervical de la caja proximal -en lo posible- debe localizarse supragingival. También se contraindica el biselado del ángulo cavo superficial en la caja proximal, habida cuenta que en una investigación desarrollada por REES & JACOBSEN(1990) se demostró que el índice de filtración marginal era semejante entre paredes biseladas (135°) y no biseladas (90°). Además, al ejecutar el biselado de la pared gingival podría eliminarse la capa remanente del esmalte, que es muy delgada en esa región. La preparación en forma de pera, en la caja proximal, posibilita salvaguardar tejido dental sano y conseguir el corte transversal de un número mayor de prismas, lo cual contribuye al sellado, a la retención y a la resistencia.

El logro de las características finales de una preparación dentaria que siga el diseño de la técnica adhesiva de clase 2, conforme a la nomenclatura dada por BLACK (1917) ó 2.2; 2.3 ó 2.4 según Mount y Hume, **Figs. 9.1a y 9.1b**, es posible plasmarlo con la fresa 330 en alta velocidad, observando los lineamientos siguientes:

9.5.1.1. En la caja oclusal

- **Abertura vestibulo lingual:** mínimo $\frac{1}{4}$ de la distancia de los vértices de las cúspides y $\frac{1}{3}$ como máximo.
- **Paredes V y L:** convergentes en sentido gingivo oclusal.
- **Pared pulpar:** perpendicular al eje longitudinal del diente.
- **Ángulos internos:** redondeados.
- **Ángulo cavo superficial:** sin bisel y con un margen definido de 90°.

9.5.1.2. En la caja proximal

Cuando la preparación se ejecuta por primera vez es preferible conferirle forma de pera; la cual se considera una preparación adhesiva, que se adecua perfectamente al tratamiento de las paredes de esmalte y de dentina.

Si la resina compuesta fuese a sustituir a una amalgama, la preparación debe restringirse a retirar la restauración antigua y el tejido cariado y a promover el

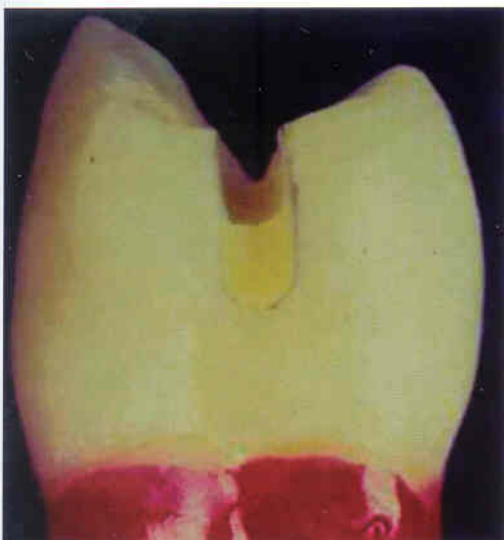


FIGURA 9.1a. Vista proximal de la preparación adhesiva.



FIGURA 9.1b. Vista interna de detalles de la preparación adhesiva

redondeado de los ángulos internos, manteniendo las siguientes características de la preparación dentaria:

- **Paredes V y L** convergentes hacia oclusal
- **Pared gingival**, siempre que sea posible, localizada supra gingivalmente y con suficiente estructura de esmalte.
- **Paredes V y L** divergentes en el sentido axio-proximal.
- **Ángulos internos** redondeados.
- **Paredes axiales** planas y ligeramente convergentes hacia oclusal.
- **Ángulo cavosuperficial** sin bisel.

9.5.2. Protección del complejo dentino-pulpar

Actualmente, la protección del complejo dentino-pulpar debe administrarse según actúe el sistema adhesivo a ser utilizado, frente a la capa de "smear layer"; puesto que todo tipo de procedimiento de preparación dentaria, sea por la forma convencional o mediante las técnicas alternativas, acarrea la formación de la mencionada capa conocida como "smear layer" (SANCHEZ, 2004; CABRAL, 1999). Dicha protección puede proveerse actualmente a través de tres vías: hibridización, integración o quelación.

9.5.2.1. Hibridización

Mediante el acondicionamiento de la dentina, con ácido fosfórico a una concentración de 37%, se expone la red de colágeno. A continuación, se forma un enmarañado entre las fibras colágenas y el adhesivo, como consecuencia de la aplicación del sistema adhesivo dentario, lo cual promueve una gran capacidad adhesiva.

9.5.2.2. Integración

El uso de un ácido débil (en los adhesivos self-etch) disuelve parcialmente la "smear layer" y expone las fibras colágenas, sin llegar a abrir los túbulos dentinarios, tal como sucede en la hibridización, que se basa en el uso de ácidos fuertes. De esa forma, la "smear layer" se integra al sistema adhesivo, mediante la impregnación del colágeno dentinario por un monómero hidrófilo/hidrófugo.

9.5.2.3. Quelación

El uso de cemento de ionómero de vidrio (CIV), a través del tratamiento dentinario con ácido poliacrílico,

promueve la exposición del calcio de la dentina, el cual se une a los radicales hidroxilo del cemento ionomérico produciendo una fuerte unión (quelación), tanto en dientes desvitalizados como en vitales. En éstos últimos, ello posibilita la reducción de la sensibilidad dentinaria.

Las cavidades preparadas pueden alcanzar diferentes profundidades, a saber: superficial, media, profunda y muy profunda con o sin exposición pulpar. Por lo tanto, para realizar una adecuada selección de la técnica de protección dentino-pulpar -además de la profundidad de la cavidad- el clínico deberá tomar en consideración no sólo la cantidad y tipo de dentina remanente, sino también la permeabilidad dentinaria, que actúa como factor facilitador de la penetración de las bacterias o sus productos y de los agentes tóxicos provenientes de materiales restauradores, los cuales pueden alcanzar el órgano pulpar, siguiendo la vía de los túbulos dentinarios.

Así, en cavidades superficiales se debe hibridizar la dentina y en las de profundidad media se puede optar solamente por un sistema adhesivo (hibridizar o integrar) o sino utilizar, en un primer momento, el cemento de ionómero de vidrio (quelación) y suprayacente a él aplicar el sistema adhesivo (hibridización). Las cavidades profundas deben protegerse en la región más honda, valiéndose de una primera capa de cemento de hidróxido de calcio, seguida de una base cavitaria de cemento de ionómero de vidrio (CIV) (quelación), y finalmente la aplicación del sistema adhesivo (hibridización o Integración). En las cavidades con exposición pulpar, o incluso con sospecha, se debe colocar hidróxido de calcio en pasta o en polvo (puro), seguida de cemento de ionómero de vidrio y finalmente el sistema adhesivo.

Considerando las posibilidades de los diferentes materiales adhesivos, en relación a las diferentes profundidades de las cavidades, la protección del complejo dentino-pulpar podría realizarse de la siguiente forma:

Cavidad superficial: Hibridización.

Cavidad media: CIV + Hibridización o Integración.

Cavidad profunda: Ca(OH)_2 + CIV + Hibridización o Integración.

Cavidad muy profunda con exposición pulpar o con sospecha: Ca(OH)_2 puro + Ca(OH)_2 + CIV + Hibridización o Integración.

9.5.3. Tratamiento de las estructuras de esmalte y dentina

Esta etapa de la técnica restauradora se relaciona directamente con la adhesión del material restaurador a las estructuras dentales: esmalte y dentina. En los albores de la adhesión, impulsada por BUONOCORE (1955) al realizar restauraciones con resina compuesta, el odontólogo se centraba en la adhesión al esmalte, al cual conseguía gran adhesividad del material restaurador, merced a su acondicionamiento previo con ácido fosfórico al 35% y a la subsiguiente aplicación del agente adhesivo. Entretanto, no sucedía lo mismo con la dentina, debido a: la presencia de la capa de partículas agregadas denominadas "smear layer", la incompatibilidad de los sistemas adhesivos de la época con el sustrato dentinario húmedo y la marcada contracción de polimerización del material restaurador, de aquél entonces. Debido a ello se lograba tan sólo una débil adhesión a la dentina.

A finales de la década de 1970, FUSAYAMA propugnó la técnica de acondicionamiento ácido de la estructura dentinaria con ácido fosfórico al 40%, a fin de obtener: remoción total de la "smear layer", apertura de los túbulos dentinarios y exposición de los canalículos. Cabe señalar que tal propuesta se formuló paralelamente a la introducción del adhesivo dentinario Clearfil Bond, adhesivo a base de Fenil fosfato asociado a HEMA y BisGMA, que lograba buena adhesividad al sustrato húmedo de la dentina. (GARONE NETO Y COL, 2005).

La década de 1980 fue marcada por el concepto de hibridación de la dentina, propuesto por NAKABAYASHI (1982), la cual se consigue mediante el acondicionamiento total "all etch" con ácido fosfórico al 37%, simultáneamente en esmalte y dentina. Al ponerse en práctica esta técnica, como consecuencia de aplicar el ácido fosfórico en la dentina durante 15 segundos, seguida de abundante lavado, sobreviene la remoción de minerales y la exposición de las fibras colágenas, las cuales se infiltran por monómeros hidrófilos que penetran a través de la trama colágena, posibilitando el imbricado entre polímeros resinosos y la matriz dentinaria (NAKABAYASHI Y COL, 1991; NAKABAYASHI & PASHLEY, 1998; URIBE ECHEVARRÍA Y COL, 2003).

Prosiguiendo su desarrollo, al inicio de la década de 1990, surgieron los adhesivos con monómeros ácidos, denominados sistemas adhesivos autoacondicionadores o "self etch", y, por lo tanto, se suprimió la etapa de aplicación de ácido en esmalte y dentina, que en cierta forma disminuye el tiempo clínico. En este sistema se disuelve parcialmente la "smear

layer" que pasa a integrarse al sistema adhesivo promoviendo la adhesión a través de la integración.

Por lo expuesto, actualmente el tratamiento de las estructuras de esmalte y dentina puede realizarse por medio de diferentes sistemas adhesivos: de un lado los sistemas denominados "all etch" que requieren el acondicionamiento ácido previo del esmalte y dentina; y de otro los llamados "self etch" o autoacondicionadores, que no lo requieren, puesto que el acondicionamiento lo provoca el producto mismo.

9.5.3.1. Utilización de sistema adhesivos "all etch"

Los productos que emplean este procedimiento se presentan en tres compuestos, cada uno en un frasco distinto: el ácido, el primer y el adhesivo, por ello son denominados también adhesivos de tres pasos. No obstante, algunos fabricantes presentan este sistema en sólo dos frascos, uno de ellos contiene al ácido fosfórico y el otro al primer y al agente adhesivo juntos, por tal razón se les conoce también como sistema adhesivo "all etch" de dos pasos.

En la técnica "all etch", el esmalte y la dentina se acondicionan simultáneamente con ácido fosfórico, a una concentración variable de 32 a 37%. Inicialmente se aplica el ácido en el esmalte durante 15 segundos y en seguida en la dentina, también por un máximo de 15 segundos, seguido de lavado abundante por semejante lapso (GARONE NETO Y COL, 2005; LOPES Y COL, 2005). Después, se aplican suaves chorros de aire, evitando deshidratar la dentina, puesto que la deshidratación dentinaria promueve el colapso de las fibras colágenas, impidiendo así la adecuada penetración y difusión del primer y el probable compromiso de la adhesión (KANCA III, 1992).

Para lograr un secado adecuado, se recomienda colocar una pequeña torunda de algodón ligeramente humedecida con agua en el interior de la cavidad, después del secado (PEREIRA Y COL, 2001). A continuación, con ayuda de un pincel tipo "microbrush", se aplica una cantidad suficiente de primer, cuyos excesos deben retirarse con suaves chorros de aire para lograr una adecuada evaporación de solvente. Con otro pincel, tipo "microbrush", se aplica el agente adhesivo cuidando que resulte una capa homogénea y brillante, sin que quede concentrada, principalmente en regiones de ángulos, ya que comprometería la longevidad de la adhesión (OPDAM Y COL, 1998). A continuación, se realiza la fotopolimerización del adhesivo durante el lapso determinado por el fabricante. Independientemente del tipo de sistema adhesivo que se trate, cabe resaltar que todos requieren ser fotoactivados durante 10 a 20 segundos.

9.5.3.2. Utilización de los sistemas adhesivos "self etch"

Estos sistemas, denominados también autocondicionadores puesto que no requieren acondicionamiento ácido previo, se encuentran disponibles en dos presentaciones: la primera, denominada sistema adhesivo autocondicionador de dos pasos, se presenta en dos frascos: "primer acidificado" y adhesivo, los cuales se aplican por separado. La otra presentación incluye también dos frascos (uno que contiene el "primer acidificado" y el otro el adhesivo), pero estos deben mezclarse antes de su aplicación, por ello se le llama también sistema adhesivo autocondicionador de paso único o "all-in-one". En realidad, dentro de esta clase existe un subgrupo que efectivamente tiene todo en uno ("all in one").

a) Utilización de los sistema adhesivos "self etch" de dos pasos

Su aplicación se inicia frotando el "primer" acidulado sobre las paredes cavitarias, durante aproximadamente 20 segundos, seguida de la aplicación de suaves chorros de aire dirigidos hacia el interior de la cavidad, a fin de promover la evaporación del solvente. A continuación se aplica el agente adhesivo y se fotopolimeriza durante un lapso, determinado por el fabricante, que puede variar entre 10 y 20 segundos.

b) Utilización de los sistemas adhesivos "self etch" de paso único

Estos sistemas se aplican en un solo paso; no obstante, como se señaló anteriormente, de acuerdo a su presentación caben dos opciones. La primera de ellas requiere una mezcla previa de los dos compuestos, "primer" y adhesivo, durante 20 segundos aproximadamente, ya que vienen separados en dos frascos. La segunda presentación se ofrece en un solo envase y obviamente no requiere mezcla. A continuación se aplican suaves chorros de aire dirigidos a la cavidad para que se produzca una adecuada evaporación del solvente y luego se procede a la correspondiente fotoactivación, por el período que señala el fabricante, que puede variar de 10 a 20 segundos según sea la marca comercial que se utilice.

9.5.4. Matriz y cuña

En las cavidades compuestas y complejas, es necesario fijar una lámina matriz con cuñas de madera y si fuese necesario, se le estabilizará con compuesto de modelar (godiva) de baja fusión, o cementos provisionales fotoactivados. Es preferible utilizar las ma-

trices metálicas, tipo Palodent, ya que debido a su diminuto espesor, contorno y flexibilidad permiten el restablecimiento apropiado de contorno y contacto proximal (PEUMANS Y COL, 2001). Las cuñas deben insertarse de lingual hacia vestibular, con ayuda de una porta agujas angulado. De esta forma, la matriz debe contener al material restaurador, asegurando la obtención de la relación de contacto apropiada, Fig. 9.2.



FIGURA 9.2. Asentamiento del sistema matriz Palodent asociado a la cuña de madera.

9.5.5. Inserción del material restaurador

La resina compuesta debe insertarse en la cavidad en pequeñas porciones, denominadas incrementos, y polimerizarlas una a una, para así facilitar su adaptación a las paredes de la cavidad y disminuir la contracción de polimerización, la misma que acarrea la formación de grietas marginales.

Para obtener restauraciones de óptima apariencia en dientes posteriores, es necesario que al seleccionar el color se tenga presente que toda restauración es policromática, por lo tanto, es conveniente emplear una resina para reemplazar el esmalte y otra para dentina, en concordancia con las propiedades de translucidez y opalescencia de las estructuras dentales que serán reproducidas por el material restaurador, CAPÍTULOS 2 y 8. La primera capa de resina compuesta, preferentemente de resina para reemplazar el esmalte, debe colocarse en la caja proximal a fin de reproducir el adecuado contorno, con un grosor correspondiente al esmalte y siempre en sentido cérvico oclusal y vestibulo lingual. Es aconsejable colocar el material en tres incrementos: el primero de ellos hacia la pared lingual (desde el ángulo cavo superficial oclusal hasta la mitad lingual de la pared gingival), el segundo hacia la pared vestibular (desde el ángulo cavo superficial oclusal, hasta cubrir la mitad vestibular de la pared gingival y la

mitad de la resina compuesta situada en el primer incremento). El tercero y último incremento completará lo que resta de la pared proximal, determinando la altura de la cresta marginal transversal, **Fig.9.3**.

De esta forma se respeta el denominado Factor C, que representa una correlación entre el número de superficies adheridas a la estructura dental, respecto al número de superficies libres o no adheridas. En otras palabras, cuanto menor sea este factor, es decir, cuanto menos paredes o superficies de la cavidad preparada contacten simultáneamente con el composite al momento de adherirse y fotopolimerizarse, menor será el estrés de polimerización que se genere en la interfaz diente/restauración (BUSATO Y COL, 1996; CARVALHO Y COL, 1996)

Los instrumentos a utilizar en este procedimiento serán: espátulas de inserción, condensador N° 6 de Hollenback y pincel. A continuación se retira la matriz con el mismo porta agujas, se elimina el exceso de material y se realiza una nueva fotoactivación por vestibular y lingual, por el lapso que señale el fabricante del producto.

Luego corresponde rellenar el interior de la cavidad con resina para dentina, insertándola también en incrementos, y en plano inclinado, abarcando parte de las paredes de contorno y de fondo (axial y pulpar), hasta llegar al límite amelodentinario oclusal.

Al configurar la morfología oclusal, se tomará en cuenta la edad del paciente y las características intrínsecas que presenta el diente en restauración; guiándose de los dientes remanentes.

La reconstrucción se iniciará por las crestas triangulares principales vestibulares y linguales, que tienen la forma de una gota, por lo tanto convexa en el sentido del vértice de la cúspide hacia el surco central o principal, y asimismo en sentido próximo-proximal. La unión de estas crestas formará el surco central.

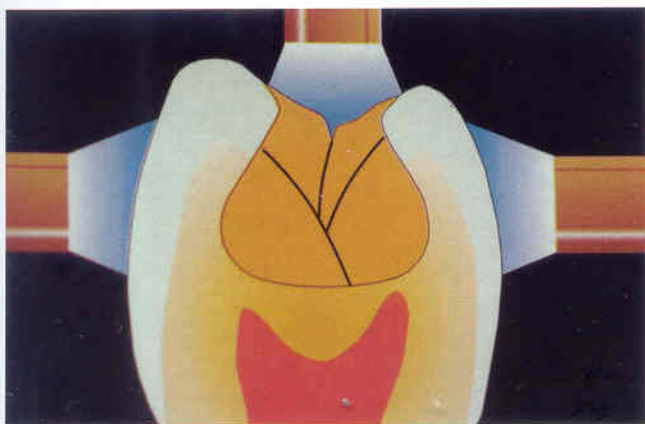


FIGURA 9.3. Esquema de la técnica de inserción del material restaurador.

Cada cresta triangular principal tendrá lateralmente crestas triangulares secundarias en forma invertida, por lo tanto, con su base menor volcada hacia el surco central y su base mayor hacia la superficie externa del diente, **Fig. 9.4**.

Los límites entre las crestas triangulares principales y secundarias, forman los surcos secundarios de escape y, por consiguiente, los límites externos de las crestas triangulares secundarias formarán parte de las fosas proximales y centrales. Por ello, la reconstrucción oclusal con distribución uniforme de los puntos de oclusión aumenta la longevidad de las restauraciones, favorece la salud periodontal y disminuye la sensibilidad pos operatoria, merced a la oclusión orgánica.

Los instrumentos que se utilizan para esta fase son: espátulas de inserción, condensador N° 6 de Hollenback, Hollenback 3S, y conformadores de cresta triangular de P.K. Thomas.

Todas las capas deben fotoactivarse con unidades de intensidad gradual, cuya luz varíe de 460 a 650mw/cm², observando rigurosamente los lapsos recomendados por el fabricante respectivo.

9.5.6. Acabado y ajuste oclusal

Concluida la restauración, se retira eventuales excesos de resina a nivel de la superficie proximal, inicialmente con una lámina de bisturí N° 12 y luego con los instrumentos propuestos por MIRANDE (1999). A continuación, debe evaluarse la oclusión empleando cintas marcadoras de oclusión, para ello es útil aplicar barniz cavitario como elemento fijador de las marcas. Así, en caso necesario, se facilitará el ajuste de la oclusión mediante desgastes, a fin de lograr una adecuada distribución de los puntos de contacto oclusal, de acuerdo con P.K. Thomas. Para ejecutar dichos desgastes es re-

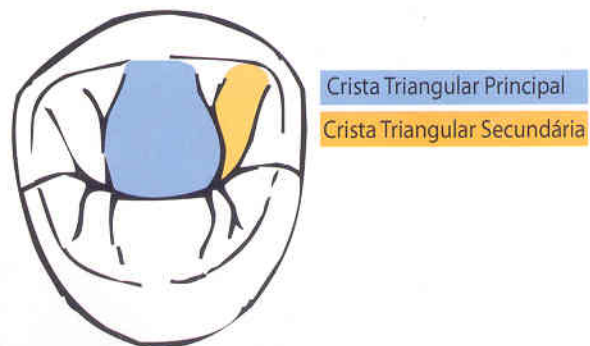


FIGURA 9.4. Esquema de la reconstrucción de la morfología oclusal.

comendable valerse de fresas multilaminadas, y puntas diamantas de las series F y FF (MONDELLI Y COL. 2004). Cada ajuste requiere verificar nuevamente la oclusión, hasta observar una apropiada armonía de los puntos de contacto oclusal, en cuanto a localización y a intensidad.

9.5.7. Pulido

El pulido de las resinas compuestas debe efectuarse inmediatamente después de la ejecución de la restauración. En la superficie oclusal se utiliza secuencialmente puntas de goma abrasiva, para acabado y pulido, específicas para resinas compuestas. En las superficies proximales resulta conveniente emplear discos de lija, en secuencia, principalmente para el pulido de las crestas marginales. El brillo final de la restauración se obtiene empleando: copas de goma, puntas de silicona, cepillos especiales y discos de fieltro, conjuntamente con pastas pulidoras. Debe desplegarse especial esfuerzo para acortar esta etapa, a efecto de disminuir la posibilidad de que aparezcan microgrietas en la superficie de la restauración. Igualmente deberá prestarse especial atención al ángulo cavosuperficial, con el propósito de reducir o eliminar los excesos de resina compuesta en esta área.

CASO CLÍNICO 1



FIGURA 9.5. Restauración insatisfactoria de amalgama en 36.



FIGURA 9.6. Marcado de los contactos oclusales.



FIGURA 9.7. Aislamiento absoluto.

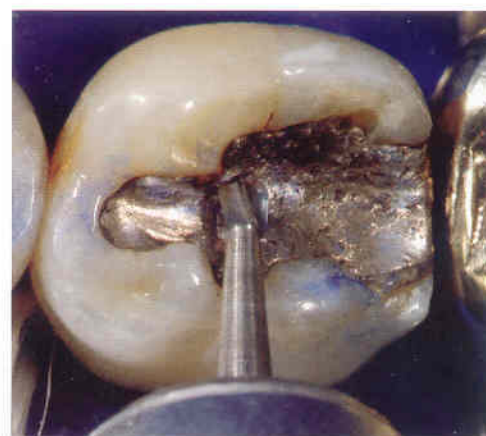


FIGURA 9.8. Remoción de la restauración con fresa N° 330.

9.5.8. Sellado de la restauración

El acabado y el pulido pueden originar microgrietas en la superficie de la restauración de resina; y, por eso, resulta propicio aplicar un sellador resinoso de superficie sobre las restauraciones de resina compuesta en dientes posteriores.

Antes de aplicar el agente sellador, es necesario realizar previamente el acondicionamiento con ácido fosfórico al 37%, durante 15 segundos, en la superficie oclusal y en todo el esmalte circundante a la restauración. Al cabo de ese lapso, se realiza el lavado y el secado de la restauración y se aplica el sellador en toda el área acondicionada, con ayuda de un pincel desechable; finalmente se le esparce con un leve chorro de aire y se fotopolimeriza durante 40 segundos. Concluida la aplicación del sellador es imprescindible volver a verificar la oclusión.

9.6. CASOS CLÍNICOS

Para una mejor visualización y entendimiento de la técnica propuesta, se presenta a continuación algunos casos clínicos.

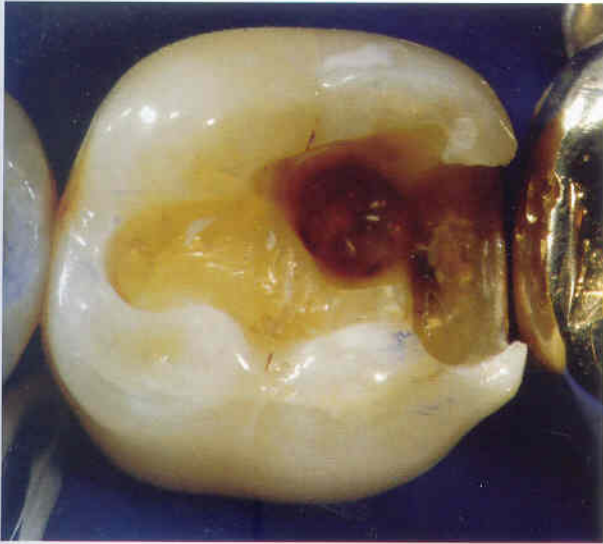


FIGURA 9.9. Preparación resultante de la remoción con amalgama.



FIGURA 9.10. Preparación adhesiva y protección del complejo dentinopulpar con CIV.



FIGURA 9.11 y 9.12. Tratamiento de las estructuras de esmalte y dentina con ácido fosfórico al 37%, durante 30 y 15 segundos, respectivamente.

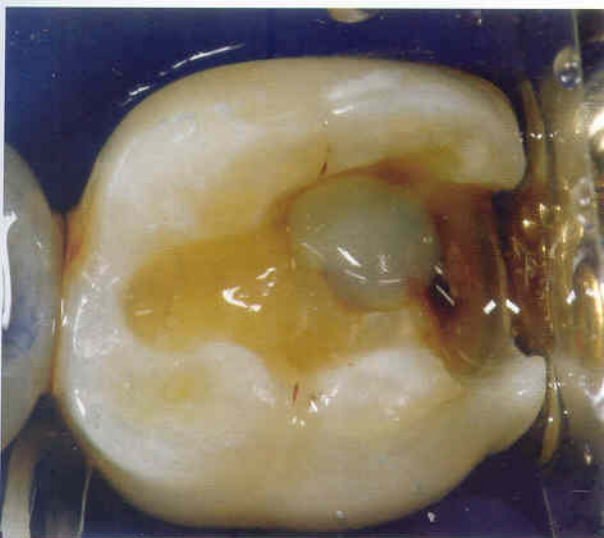


FIGURA 9.13. Lavado de la preparación.



FIGURA 9.14. Secado de la preparación con papel absorbente.

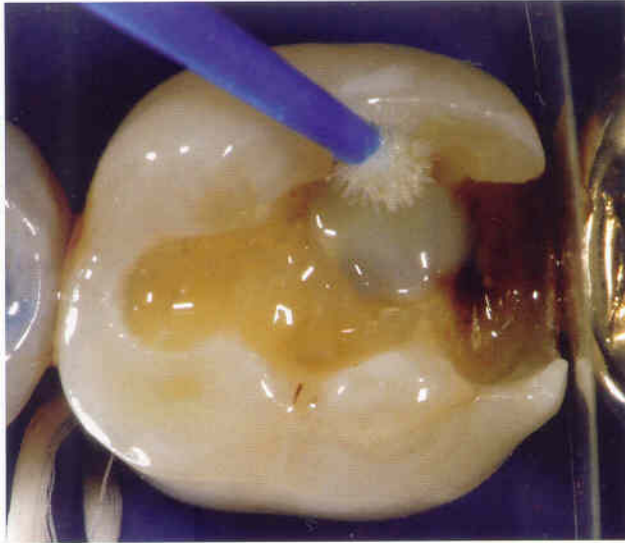


FIGURA 9.15. Aplicación del sistema adhesivo de paso único.

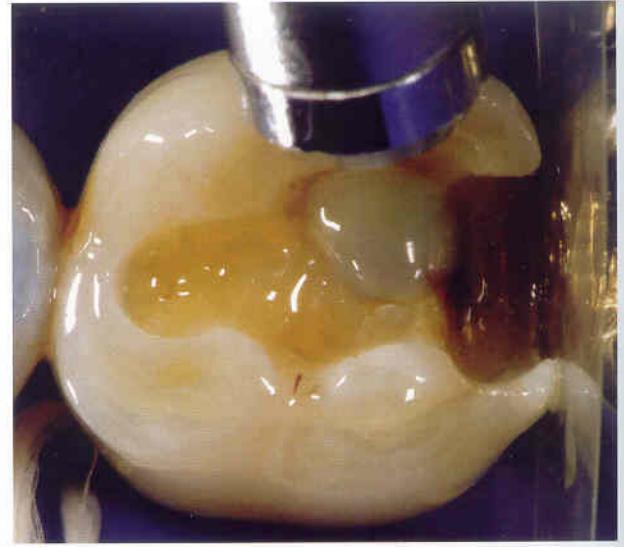


FIGURA 9.16. Después de 30 segundos: aplicación y fotoactivación del adhesivo de paso único.

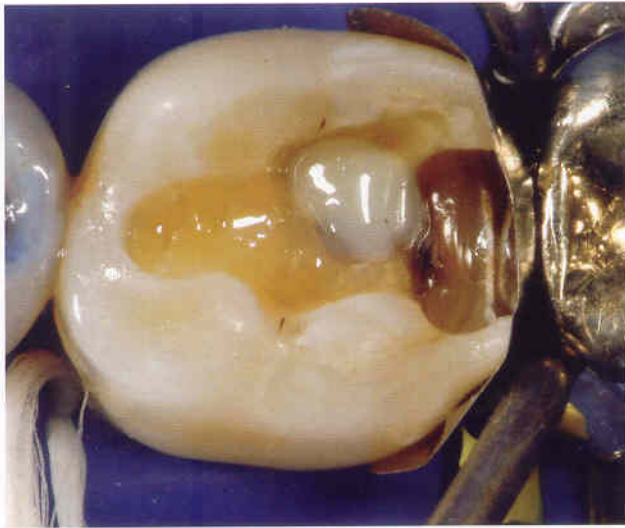


FIGURA 9.17. Aplicación del sistema matriz Palodent.



FIGURA 9.18. Inserción de la resina para reemplazar el esmalte, correspondiente al primer incremento de la reconstrucción de la cresta marginal transversal.



FIGURA 9.19. Inserción del segundo incremento de la reconstrucción de la cresta marginal transversal.



FIGURA 9.20. Inserción del tercer incremento de la reconstrucción, que completa la configuración de la cresta marginal transversal.



FIGURA 9.21. Cresta marginal transversal concluida.



FIGURA 9.22. Inserción de la resina para dentina, conformando las crestas triangulares principales de las cúspides vestibulares.



FIGURA 9.23. Rellenado de la caja proximal.



FIGURA 9.24. Inserción de la resina para dentina, configurando las crestas triangulares principales de las cúspides linguales.



FIGURAS 9.25 y 9.26. Inserción de la resina para reemplazar el esmalte complementando la morfología oclusal y conformando las crestas triangulares secundarias.



FIGURAS 9.27 y 9.28. Caracterización de los surcos oclusales con pigmento resinoso.

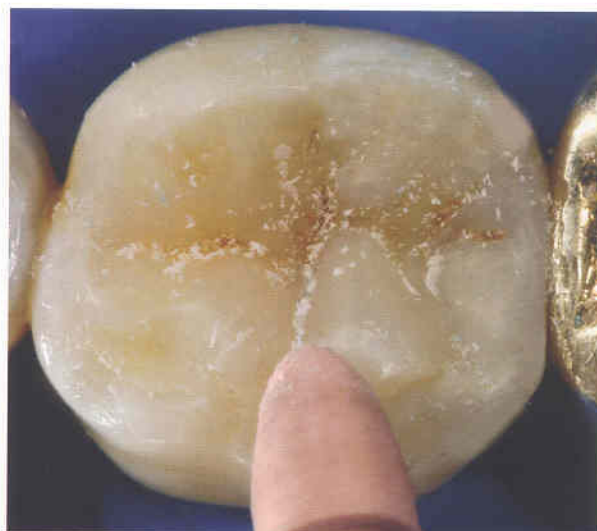


FIGURAS 9.29 y 9.30. Complementación y evidencia de las características oclusales, definiendo los surcos principal y secundario con resina para reemplazar el esmalte.



FIGURA 9.31. Aspecto de la restauración tras concluir la inserción de la resina compuesta.

FIGURA 9.32. Inicio del acabado, luego del rellenado de la cavidad. Se observa el afinamiento de las características oclusales con fresas multilaminadas.



FIGURAS 9.33 y 9.34. Pulido superficial secuencial de la restauración con puntas de goma.



FIGURA 9.35. Pulido final con pasta diamantada y cepillo especial.



FIGURA 9.36. Vista oclusal de la restauración concluida.



FIGURA 9.37. Aspecto proximal de la restauración concluida.



FIGURA 9.38. Restauración finalizada después del ajuste oclusal.

CASO CLÍNICO 2



FIGURA 9.39. Restauraciones de amalgama dental en 45 y 46 que serán sustituidas por razón estética.



FIGURA 9.40. Colocación del aislamiento absoluto y precuñado.



FIGURA 9.41. Cavidad adhesiva en el diente 45.



FIGURA 9.42. Aplicación del sistema matriz Palodent.

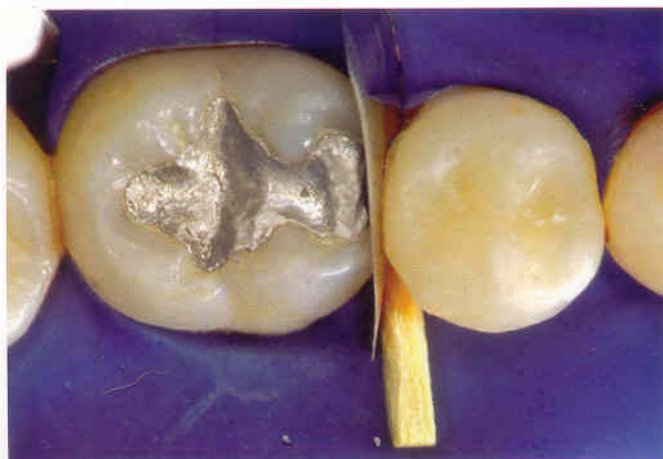


FIGURA 9.43. Restauración concluida del diente 45.

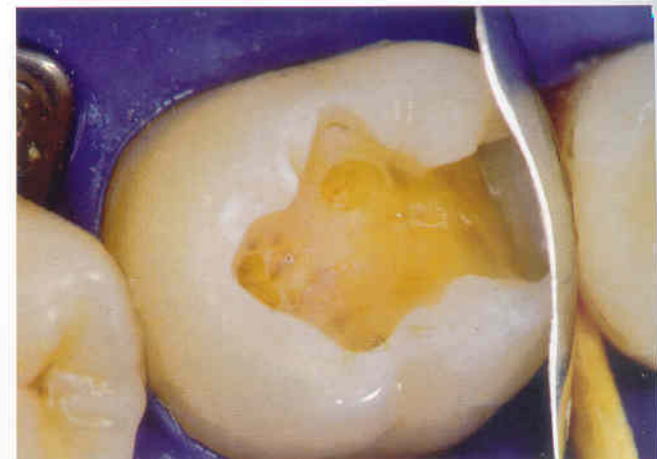


FIGURA 9.44. Preparación adhesiva en el diente 46.



FIGURAS 9.45 y 9.46. Restauraciones concluidas de los dientes 45 y 46.

EN CONCLUSIÓN

En la última década, la restauración de los dientes posteriores con resina compuesta advirtió una evolución tan importante, que asentó la firme posibilidad de sustituir selectivamente un material tan antiguo como la amalgama dental, en función de la mejora de los sistemas adhesivos y de los materiales restauradores de tipo composite; así como, por el desarrollo de una perspectiva más amplia y crítica de la caries dental y de los procesos preventivos. Frente a ello, la sustitución selectiva de las restauraciones de amalgama dental por resina compuesta, se sustenta en la propiedad adhesiva de dichos materiales, que contribuye a fortalecer la estructura dental remanente, y asimismo a otorgarle óptima apariencia.

REFERENCIAS

- Black GV. A work on operative dentistry. The procedures in filling teeth. Chicago: Medico-Dental Publishing Company; 1917.
- Bowen RL. Properties of silica reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc* 1962; 44: 1369.
- Brannström M, Linden LA, Astrom A. The hydrodynamic of the dental tubule and pulp fluid. A discussion of its significance in relation to dentinal sensitivity. *Caries Res* 1967;1:310-317.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955; 34:849-853.
- Busato ALS, Barbosa AN, Bueno M, Baldissera R. *Dentística: restaurações em dentes posteriores*. São Paulo (SP): Artes Médicas; 1996.
- Cabral AJ. Resistência de união dos sistemas adesivos em dentina tratada com LASER Er:YAG e abrasão a ar. (Tesis Doctoral). Pernambuco (PE): Faculdade Federal de Odontologia de Pernambuco; 1999.
- Carvalho RM, Pereira JC, Yoshiyama M, Pashley PH. A review of polymerization contraction: the influence of stress development versus stress relief. *Oper Dent* 1996; 21:17-24.
- Dietschi D, Spreafico R. *Restaurações adesivas: conceitos atuais para o tratamento de dentes posteriores*. Chicago(IL):Quintessence; 1997.
- Feilzer AJ, de Gee AJ. Setting stresses in composites for two different curing modes. *Dent Mater* 1993;9:2-5.
- Fusayama T. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resins. *J Dent Res* 1979; 58: 1364-1370.
- Garone Neto N y col. Adesividade em Dentística. En: Busato ALS (ed.). *Dentística: Filosofia, Conceitos e Prática Clínica*. Grupo Brasileiro de Professores de Dentística. São Paulo (SP): Artes Médicas; 2005, p.125-146.
- Kanca III J. Effect of resin primer solvents and surface wetness on resin composite bond strength to dentin. *Am J Dent* 1992; 5:213-221.
- Leinfelder KF. New development in resin restorative systems. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 573-581.
- Lopes GC, Araújo Jr EM, Baratieri LN. Restaurações adesivas diretas con resina composta em dentes posteriores. En: Busato ALS (ed.). *Dentística: Filosofia, Conceitos e Prática Clínica*. Grupo Brasileiro de Professores de Dentística. São Paulo (SP): Artes Médicas; 2005, p.259-285.
- Mirande LA Jr. Microleakage of condensable composite resin combined with a flowable composite. *J Dent Res* 1999; 78:157.

- Mondelli J, Furuse AY, Francischone AC, Pereira MA. Excelência estética e função das resinas compostas em dentes posteriores. En Bottino MA (ed.). Livro do Ano da Clínica Odontológica Brasileira. São Paulo (SP): Artes Médicas; 2004, p.521-564.
- Nagem Filho H. Resina composta. Bauru (SP): Artes Gráficas; 1993, p.1-17.
- Nakabayashi Nakamura M, Yasuda N. Hybrid layer as a dentin bonding mechanism. *J Esthet Dent* 1991; 3:133-138.
- Nakabayashi N, Pashley D. Hybridization of dental hard tissues. Tokio: Quintessence Publishing; 1998.
- Nakabayashi N. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers in to tooth substrates. *J Biomed Mater Res* 1982;16:265-273.
- Opdam NJ, Roeters FJ, Feilzer AJ, Verdonschot EH. Marginal integrity and post operative sensitive in Class II resin composite restoration in vivo. *J Dent* 1998; 26:555-562.
- Pereira GD, Paulillo LA, De Goes MF, Dias CT. How wet should dentin be? Comparison of methods to remove excess water during moist bonding. *J Adhes Dent* 2001; 3:257-262.
- Peumans M y col. Do condensable composites help to achieve better proximal contacts? *Dent Mater* 2001; 17:533-541.
- Roulet JF, Degrange M (ed). Adhesion: The Silent Revolution in Dentistry. Chicago: Quintessence; 2000.p. 107-151.
- Phillips RW Materiais dentários de Skinner. Rio de Janeiro (RJ): Interamericana; 1992.
- Rees JS, Jacobsen PH. Current status of composite materials and adhesive systems. *Restorative Dent* 1990; 6:4-8.
- Sanches ASRFG. Avaliação da camada híbrida: influência do preparo cavitário com ponta diamantada, jato abrasivo e ultra-som.(Tesis de Magister). São Paulo (SP): Universidade de Taubaté (UNITAU); 2004.
- Uribe-Echevarría J, Priotto EG, Lutri MS. Adhesión a esmalte y dentina con adhesivos poliméricos. En: Henostroza C (ed.). Adhesión en Odontología Restauradora. Curitiba (PR): Maio; 2003, p. 71-111.



Capítulo

10

RESTAURACIONES ESTÉTICAS CON IONÓMEROS DE VIDRIO

*Maria Fidela de Lima NAVARRO**

*Terezinha de Jesus Esteves BARATA***

*Ticiane Cestari FAGUNDES***

*Carlos Augusto Ramos de CARVALHO****

*Natalia HENOSTROZA QUINTANS*****

** Profesora Titular del Departamento de Dentística, Endodoncia y Materiales Dentales,
Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.
Directora de la Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.
Magíster y Doctora en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru,
Universidad de São Paulo, Brasil.*

*** Magísteres y Doctorandas en Dentística Restauradora, Facultad de Odontología
de Bauru, Universidad de São Paulo, Brasil.*

**** Especialista en Dentística Restauradora, Facultad de Odontología de Bauru,
Universidad de São Paulo, Brasil.*

***** Profesora Auxiliar de la Sección Académica de Operatoria Dental y Materiales
Dentales y docente del Área de Postgrado de Odontología Restauradora y Estética,
Facultad de Estomatología "Roberto Beltrán Neira", Universidad Peruana
Cayetano Heredia, Lima, Perú.
Magíster en Dentística Restauradora, Facultad de Odontología de Bauru,
Universidad de São Paulo, Brasil.*

Las excelentes propiedades de los cementos de ionómero de vidrio, tales como: liberación de fluoruros, adhesión a la estructura dentaria, biocompatibilidad y coeficiente de expansión térmica similar al del diente, los califican como materiales óptimos para actuar en el medio bucal. A ello se suma el logro de resultados estéticos satisfactorios, iniciales y a largo plazo, particularmente a raíz de la mejora de sus propiedades, asunto estrechamente vinculado a la asociación de los cementos de ionómero de vidrio con las resinas compuestas. Aún cuando estos materiales presentan limitaciones en sus propiedades mecánicas, entre otras causas por la formación de burbujas en su interior, la cuidadosa observación de cada detalle de la técnica restauradora ha permitido reducir tales debilidades.

El objetivo de este capítulo se centra en las restauraciones estéticas que se realizan con cementos de ionómero de vidrio, desmitificando su aplicación exclusivamente preventiva. Asimismo, se presentan protocolos clínicos detallados para efectuar restauraciones de Clases 3, 4 y 5 con cementos de ionómero de vidrio, así como su asociación con resinas compuestas en la técnica mixta. Se presentan además controles clínicos de dichas restauraciones.

10.1. CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO

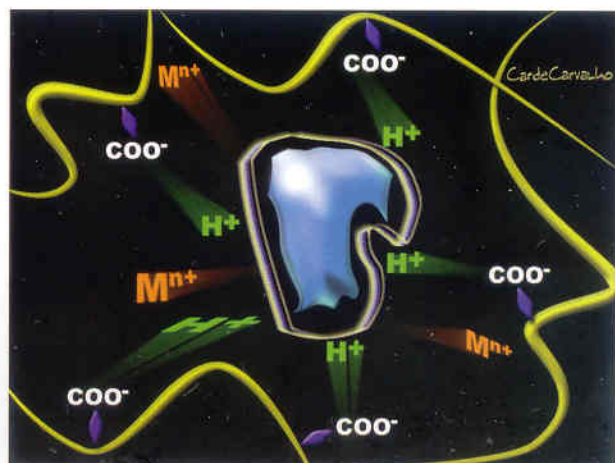
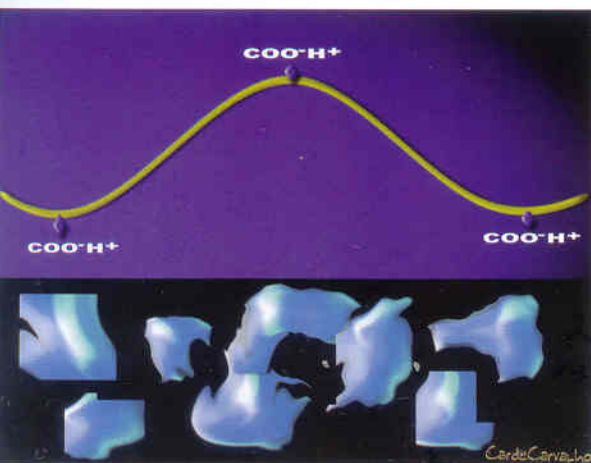
Los cementos de ionómero de vidrio (CIVs) se componen de polvo y líquido. El polvo incluye tres constituyentes esenciales: sílice (SiO_2), alúmina (AlO_3) y fluoruro de calcio (CaF_2). El líquido es una solución acuosa de ácidos polialquenoicos, que contiene aceleradores de fraguado (NAVARRO & PASCOTTO, 1998; DAVIDSON & MJÖR, 1999).

El mercado odontológico internacional es abastecido por diversos fabricantes de CIVs, entre ellos: GC y Shofu (Japón), 3M ESPE y VOCO (Alemania), Dentsply (EEUU), SDI (Australia) y Biodinâmica, DFL, FGM, SS White y Vigodent (Brasil).

La evolución de los CIVs registró en 1988 seguramente el hito más importante, marcado por el surgimiento de los llamados ionómeros modificados por resina (ANTONUCCI Y COL, 1988), que son ionómeros a los que se incorporaron monómeros resinosos, cuya polimerización se activa por medio de luz. Tal desarrollo les confirió importantes ventajas, tales como: tiempo de trabajo controlado, facilidad de manipulación y endurecimiento rápido, minimizando los problemas comunes a los cementos convencionales de sensibilidad a la pérdida y captación de agua, cuando se realiza el acabado de inmediato. Con el advenimiento de la técnica del Tratamiento Restaurador Atraumático (ART, por sus siglas en inglés) (FRENCKEN Y COL, 1994), surgieron en el mercado ionómeros de alta viscosidad, dotados de propiedades físicas mejoradas, en comparación con los CIVs convencionales, gracias a que sus partículas son de menor tamaño y en mayor número (CROLL, 2001; GUGGENBERGER Y COL, 1998).

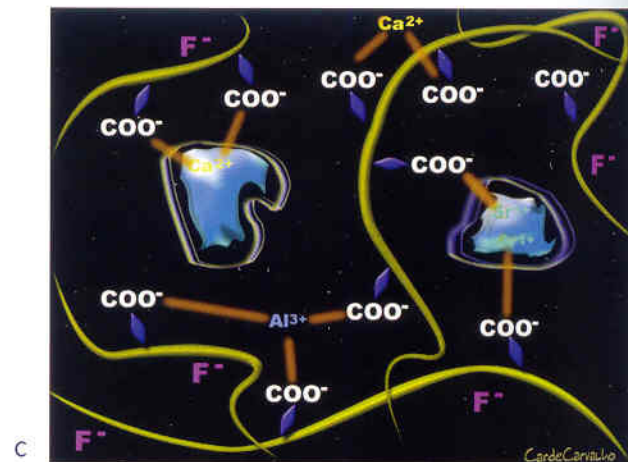
10.1.1. Reacción de fraguado

Los CIVs se caracterizan por una reacción del tipo ácido base, que se inicia a partir de la mezcla de polvo y líquido y llega a formar una sal de hidrogel, que actúa a modo de una matriz de unión, Fig. 10.1.



Dentro de las características importantes de los CIVs se pueden citar: adhesividad a las estructuras dentarias, biocompatibilidad, coeficiente de expansión térmica lineal próximo al diente y liberación de flúor (NAASAN & WATSON, 1998).

FIGURA 10.1. (a) Cadena de ácido poliacrílico constituyente del líquido y partículas de vidrio presentes en el polvo, (b) Reacción de fraguado inicial de los cementos de ionómero de vidrio (c) Reacción final (Modificado de DAVIDSON & MJÖR, 1999).



La reacción de fraguado atraviesa tres estadios (NAASAN & WATSON, 1998).

10.1.1.1. Estadio de desplazamiento de iones

Cuando el polvo se une al líquido, la capa externa de las partículas de vidrio del polvo se humedece con el ácido. El ión hidrógeno del ácido desplaza a los iones calcio y aluminio del polvo, que reaccionan inicialmente con el flúor, formando fluoruros de calcio y aluminio. A medida que aumenta la acidez, el fluoruro de calcio, que es inestable, se disocia y reacciona con copolímeros acrílicos para formar complejos más estables, en una reacción exotérmica. La misma reacción que tiene lugar entre el líquido y polvo, ocurre entre el líquido y la superficie dentaria: el hidrógeno desplaza a los iones calcio y fosfato, que reaccionan con los grupos carboxílicos y se adhieren químicamente a las estructuras dentarias.

10.1.1.2. Estadio de formación de la matriz de poliácidos

En esta fase, el calcio que está cargado positivamente, reacciona con las cadenas de poliácidos, cargadas negativamente, para formar uniones cruzadas iónicas de poliacrilato de calcio, reduciendo la movilidad de las cadenas poliméricas acuosas y formando una sal de hidrogel, que actúa como matriz de unión. Esta reacción dura de 5 a 10 minutos, desde el inicio de la espatulación hasta que todos los iones estén insolubles.

10.1.1.3. Estadio de formación de gel de sílice e incorporación del vidrio a la matriz

Se caracteriza por la formación de un gel de polisales, es decir que se establece una matriz constituida de gel de sílice, en la cual se aprisionan los vidrios que actúan como relleno. A partir de este punto, el CIV muestra una mínima solubilidad a los fluidos bucales. La fase de gel de polisales, que tiene lugar principalmente durante las primeras 24 horas, acarrea una pequeña expansión, en

condiciones de alta humedad, cuando el material alcanza su endurecimiento final, que continúa durante meses o años. Esta reacción continua ocasiona la mejora constante de las propiedades mecánicas del cemento. Con el transcurso del tiempo, se produce un aumento de la resistencia a la compresión y a la tracción diametral (KLEVERLAAN Y COL, 2004; WILLIAMS & BILLINGTON, 1991; XIE Y COL, 2000). La maduración de la matriz tiene lugar cuando el aluminio, que se libera lentamente, ayuda a formar el hidrogel de polisales que rodea las partículas de vidrio no totalmente disueltas. Como resultado, el cemento endurecido queda finalmente constituido por un aglomerado de partículas de polvo parcialmente disueltas, circundadas por un gel de sílice, en una matriz amorfa de calcio hidratado y de polisales de aluminio.

En los CIVs modificados por resina, en cuanto tiene lugar la reacción ácido base entre los constituyentes del polvo y del líquido del material, se inicia la polimerización del HEMA (hidroxietil metacrilato) y de los grupos metacrílicos, por un proceso de óxido reducción (polimerización química) o por fotopolimerización. Este proceso deviene en una masa en la que los polímeros de HEMA y los grupos carboxílicos se unen a través del hidrógeno. Con el endurecimiento, desaparecen los enlaces dobles del monómero polimerizable del líquido y, a medida que progresa la reacción ácido base, disminuye el número de grupos carboxílicos en el ácido poliacrílico (NAVARRO & PASCOTTO, 1998; DAVIDSON & MJÖR, 1999).

10.1.2. Propiedades de los cementos de ionómero de vidrio

10.1.2.1. Adhesividad

A diferencia de lo que ocurre con las resinas compuestas, la adhesión de los CIVs a los sustratos dentarios prescinde de la aplicación de un agente intermediario. El mecanismo de adhesión de los CIVs a la estructura dentaria se basa, teóricamente, en un proceso dinámico de cambios

iónicos. El ácido poliacrílico penetra en las estructuras dentarias, rompiendo la unión iónica de la hidroxiapatita y, consecuentemente, libera calcio y fosfato hacia el medio. Los iones positivos de calcio libres se unirán a los iones negativos del fosfato del cemento para establecer la neutralidad eléctrica. En otras palabras, el mecanismo de adhesión abarca a los grupos carboxílicos, que sustituyen a los iones fosfato del sustrato, para establecer uniones iónicas con los iones calcio derivados de cristales de apatita parcialmente disueltos (NAVARRO & PASCOTTO, 1998; DAVIDSON & MJÖR, 1999).

Debido a que el esmalte es más mineralizado, la fuerza de unión en este es más alta que en la dentina (NAASAN & WATSON, 1998; PEREIRA, Y COL, 2002). También se ha observado un proceso de cambio iónico entre el CIV modificado por resina y la superficie dentinaria, habiéndose hecho evidente la migración de iones del cemento hacia la dentina y viceversa (LIN Y COL, 1992).

Diversos trabajos vienen revelando la formación de una capa de absorción (WATSON, 1990; WATSON Y COL, 1991; SIDHU & WATSON, 1998; WATSON Y COL, 1998; SIDHU Y COL, 2002) entre la mayoría de los CIVs -que se adosan firmemente a la superficie dentinaria- y la dentina: compuesta básicamente de fosfatos de calcio, aluminio y poliacrilatos. Dicha capa recibe diversas denominaciones, entre ellas: zona de interdifusión (FERRARI & DAVIDSON, 1997), capa enriquecida con iones (MOUNT, 1991), zona de interacción (NGO Y COL, 1997), capa intermediaria (TAY Y COL, 2001), **Figs. 10.2 y 10.3.**

En algunas marcas comerciales de ionómeros, dicha capa intermediaria cumple un papel importante en su adhesión a la dentina, comprobado por la correlación existente entre fallas cohesivas y presencia de dicha zona (SIDHU Y COL, 2002). Actualmente, estudios con imágenes de microscopía confocal demuestran la presencia de la capa de absorción, que se observa a las 24 horas de insertar el material, empero únicamente en la proximidad de los túbulos dentinarios que contienen fluido dentinario, es decir que no se forma en esmalte o en dentina seca. Se sugiere que la ausencia de cristales favorece las características de elasticidad de esta capa. Clínicamente es un factor que debe tomarse en cuenta, debido a que los materiales restauradores están sujetos a los esfuerzos masticatorios. Entretanto, los mecanismos de formación así como las características de esta capa aún no están bien definidos, por ello se requiere más estudios que evalúen la interfaz entre los cementos ionoméricos restauradores y la dentina.

El mecanismo de adhesión de los CIVs a la estructura dentaria es un proceso dinámico de naturaleza iónica, que prescinde de un agente intermediario.

Para permitir que el material restaurador humecte completamente su superficie, es fundamental que el sustrato dentario se encuentre limpio (LIN Y COL, 1992). Para ello, existe consenso de que la superficie a restaurar debe acondicionarse con ácido poliacrílico, **Figs. 10.4 a 10.7.**



FIGURA 10.2. Microscopía confocal de la interfaz Fuji II/dentina, mostrando la presencia de la capa de absorción (1-dentina, 2-capa de absorción, 3-restauración de cemento de ionómero de vidrio).

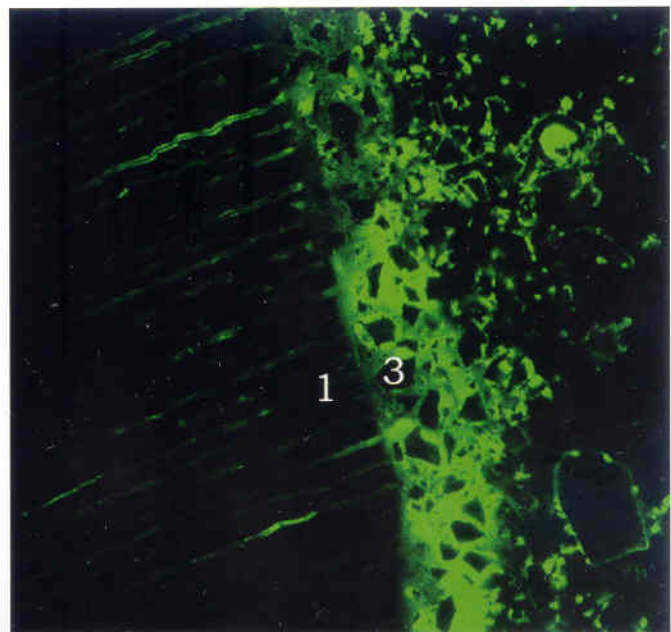


FIGURA 10.3. Microscopía confocal de la interfaz Photac Fil Quick Aplicap/dentina, se observa la ausencia de la capa de absorción (1-dentina, 3-restauración de cemento de ionómero de vidrio).



FIGURA 10.4. Acondicionador de dentina - Durelon, ESPE.



FIGURA 10.5. Acondicionador de dentina - Dentin Conditioner, GC Corporation.



FIGURA 10.6. Acondicionador de dentina - Vidrion, SS White.



FIGURA 10.7. Acondicionador de dentina - Riva conditioner, SDI.

Lo más indicado es utilizar un ácido débil durante 10 segundos, debido a que ofrece los mejores valores de adhesión (MAURO Y COL, 1993; FRIEDL Y COL, 1995; TAY Y COL, 2001). Aún cuando se trata de un ácido débil, la aplicación del ácido poliacrílico no debe exceder de 20 segundos, ya que podría producir una desmineralización de la estructura dentaria, con la consiguiente apertura de la entrada de los túbulos dentinarios, y por ende favoreciendo la posibilidad de sensibilidad postoperatoria (TAY Y COL, 2001).

La resistencia adhesiva de los CIV convencionales es inferior a la de los CIV modificados por resina (PEREIRA Y COL, 2002).

Algunos CIVs modificados por resina requieren que su inserción, se vea precedida por la aplicación sobre la superficie dentaria de soluciones *primers* que contienen HEMA, puesto que su adhesión interfacial es muy semejante a la capa híbrida que se forma entre los sistemas adhesivos poliméricos y las resinas compuestas, por el hecho de que se infiltran y se polimerizan en la dentina desmineralizada formando retenciones micromecánicas (LIN Y COL, 1992; FRIEDL Y COL, 1995). La fotopolimerización de los *primers* es fundamental en la fuerza de unión de los ionómeros modificados por resina a la estructura dentaria (HINOURA Y COL, 1994).

El profesional debe mantenerse particularmente atento a la consistencia de la mezcla, la cual debe mostrarse plástica y brillante, ya que así denota la disponibilidad de líquido suficiente para que se obtenga adhesión a la estructura dentaria. Además de adherirse a las estructuras dentarias, los CIVs se unen también a los metales no nobles; no así, en modo óptimo, al oro, al platino y a la porcelana.

10.1.2.2. Biocompatibilidad

Tan sólo en el momento de su endurecimiento inicial, debido a la presencia de ácido polialquenoico aún no totalmente neutralizado, el cemento puede actuar como irritante, provocando una leve reacción pulpar en preparaciones profundas o próximas a la pulpa; por ello, antes de insertar el ionómero de vidrio, es aconsejable aplicar una fina capa de cemento protector, como el $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Entretanto, la acidez del material disminuye con el tiempo y su alto peso molecular impide que se difunda por los túbulos dentinarios hasta la pulpa (NAASAN & WATSON, 1998).

10.1.2.3. Coeficiente de expansión térmica

Los CIVs presentan un coeficiente de expansión térmica muy cercano al de las estructuras dentarias; que los hace apropiados para actuar como soporte del esmalte desprovisto de apoyo, sin comprometer la resistencia final de la restauración, luciendo un reducido índice de filtración marginal. La capacidad de los CIVs de unirse químicamente al diente, asociada a su coeficiente de expansión térmica lineal semejante al de la estructura dentaria, contribuye a mantener el sellado marginal.

Los ionómeros convencionales presentan un coeficiente de expansión térmica lineal mejor que el de los ionómeros modificados por resina, que muestran valores semejantes a los de amalgama o de las resinas compuestas híbridas (NAVARRO & PASCOTTO, 1998; DAVIDSON & MJÖR, 1999).

10.1.2.4. Liberación de Flúor

Los iones flúor deben añadirse al vidrio durante la fabricación del ionómero, pues cumplen el papel de desoxidantes y fundentes (modificadores de la temperatura de fusión del vidrio). Inmediatamente después de mezclar el polvo de vidrio con el ácido poliacrílico, dichos iones de flúor se liberan de la superficie de las partículas de vidrio. Después del endurecimiento final del cemento, la matriz permanece suficientemente porosa para el desplazamiento libre de los iones hidroxilo (OH⁻) y flúor. Dado que las partículas de vidrio son también relativamente porosas, los mencionados iones se pueden mover constantemente dentro del cuerpo de la restauración (NAVARRO & PASCOTTO, 1998; DAVIDSON & MJÖR, 1999).

En las primeras 24 a 48 horas, la liberación de flúor es considerable, empero disminuye y se estabiliza a medida que transcurre el tiempo; aunque se mantiene durante toda la vida de la restauración. Debido a que los cementos ionoméricos son capaces de liberar así como de incorporar flúor, pueden considerarse como verdaderos reservorios intrabucales de flúor (NAVARRO & PASCOTTO, 1998; DAVIDSON & MJÖR, 1999). Esta presencia de flúor en el medio bucal se ha revelado como un eficiente mecanismo de prevención de caries dental. De acuerdo con KIELBASSA (1999), el efecto preventivo de la liberación de flúor, por parte de los materiales, se refleja en la disminución de la pérdida de minerales en las zonas adyacentes a la restauración.

10.1.3. Limitaciones de los cementos de ionómero de vidrio

No obstante las propiedades antedichas, los CIVs presentan algunas características que limitan sus indicaciones, particularmente respecto a su resistencia mecánica, que es inferior a la de las resinas compuestas, en cuanto a la resistencia a la compresión y a la tracción diametral. Por ello resulta particularmente importante la óptima manipulación de los CIVs y la preparación de retenciones adicionales, ya que así se contribuye a aumentar su resistencia mecánica (BARATA, 2003).

Los CIV presentan menor resistencia a la compresión y tracción diametral con respecto a las resinas compuestas.

Los CIVs son altamente susceptibles a la pérdida o sorción de agua, sobre todo inmediatamente después de insertarlos en la preparación, e incluso después de las primeras 24 horas, período durante el cual el material va aumentando progresivamente su resistencia, debido a la maduración del cemento. Con la finalidad de contrarrestar tal debilidad, se recomienda proteger estos cementos mediante barnices dentarios, agentes adhesivos o esmalte de uñas, Figs. 10.8 a 10.13.



FIGURA 10.8. Barniz protector - Vidrion V, SS White.



FIGURA 10.9. - Barniz protector - Fuji Varnish, GC Corporation.



FIGURA 10.10. Agente adhesivo protector - Ketac Glaze, 3M-ESPE.



FIGURA 10.11. Agente adhesivo protector - Fuji Coat LC, GC Corporation.



FIGURA 10.12. Agente adhesivo protector - Riva Coat, SDI.



FIGURA 10.13. Protector superficial - Esmalte de uñas incoloro (Colorama).

Asimismo, se ha demostrado que el esmalte de uñas incoloro observa el mejor desempeño como protector superficial de los CIVs convencionales (VALERA Y COL, 1997). Los CIVs demoran meses para adquirir estabilidad, de ahí la necesidad de proteger la superficie del material cada vez que sea necesario exponer la restauración a la deshidratación; por ejemplo: durante el aislamiento del campo operatorio.

Una debilidad trascendente de los CIV es su alta susceptibilidad a la pérdida o sorción de agua.

En los CIVs modificados por resina, dado que la reacción de endurecimiento de la fase resinosa representa aproximadamente el 15% del total y lo restante corresponde a la reacción ácido base, que es susceptible a la humedad (NICHOLSON Y COL, 1992); resulta esencial efectuar la protección superficial de estos cementos inmediatamente después de su inserción (YAP Y COL, 2003).

Otro factor a tomar en consideración es la porosidad del material, derivada del aprisionamiento de burbujas dentro de la masa de los CIVs; que constituye una característica del material, estudiada y reportada hace ya algún tiempo (ARCORIA Y COL, 1992; COVEY & EWOLDSSEN, 2001; GROSSMAN & MICKENAUTSCH, 2002). Al respecto, se ha sugerido que la vibración provocada por el ultrasonido disminuye la proporción de burbujas de aire, que suelen quedar atrapadas en el cuerpo del material. (TOWLER Y COL, 2001; TOWLER Y COL, 2003; KLEVERLAAN Y COL, 2004; TWOMEY Y COL, 2004). El mecanismo de acción del ultrasonido no es totalmente conocido; no obstante, se sabe que el incremento de temperatura que promueve, acelera el endurecimiento de los ionómeros, contribuyendo a que el material

adquiera una mayor resistencia en las etapas tempranas de su endurecimiento (KLEVERLAAN Y COL, 2004). El uso del ultrasonido también favorece el aumento del contacto entre las partículas del vidrio y el poliácido, al quebrar los conglomerados de partículas, ofreciendo así una mayor área de superficie del vidrio a reactivar, lo que redundaría en una mejor compactación del material (TOWLER Y COL, 2003), Fig. 10.14. Las pruebas preliminares obtenidas, en un estudio piloto desarrollado en la Facultad de Odontología de Bauru – Universidad de São Paulo, indican que la filtración marginal disminuye después de la aplicación de la agitación ultrasónica, Figs. 10.15 y 10.16.

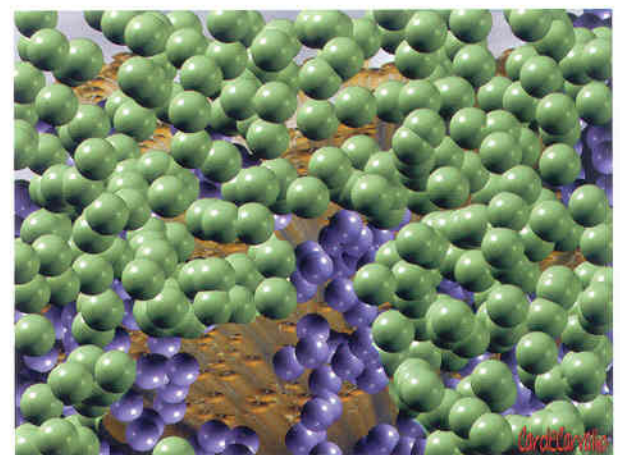
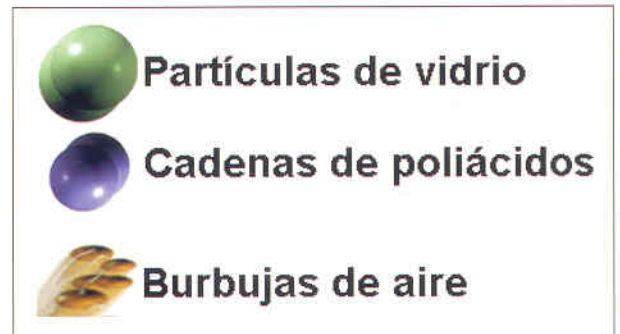
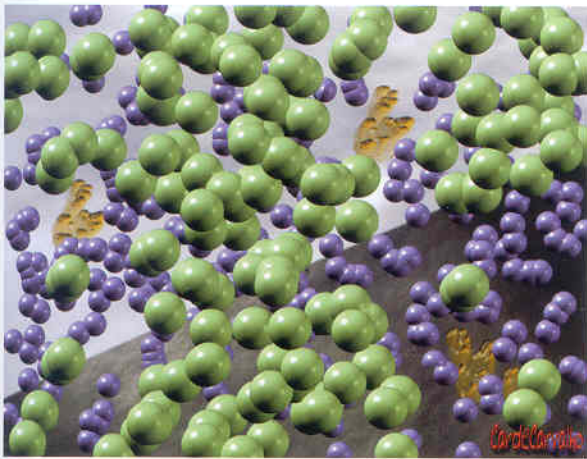


FIGURA 10.14. (a) Esquema que representa la acción del ultrasonido en los cementos de ionómero de vidrio, (b) Conglomerados de partículas y gran número de burbujas, (c) Aplicación de agitación ultrasónica, (d) Fractura de los aglomerados de partículas y disminución del número de burbujas.



d



FIGURA 10.15. Especimen restaurado con ionómero sin aplicación de ultrasonido, que muestra la presencia de filtración marginal.

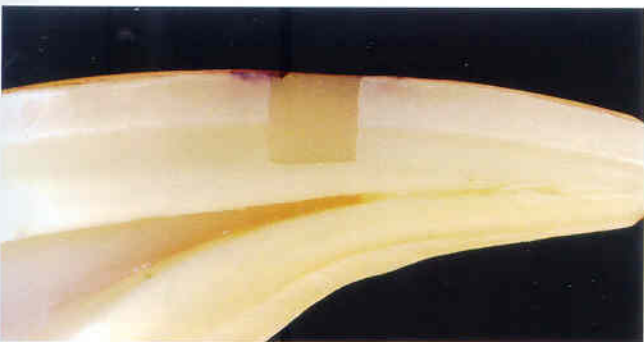


FIGURA 10.16. Especimen restaurado con ionómero con aplicación de ultrasonido. Nótese la ausencia de filtración marginal.

10.1.4. Clasificación de los cementos de ionómero de vidrio

Existen diversos tipos de cementos ionoméricos en el mercado. Su fórmula básicamente es semejante en todos los tipos; la diferencia radica en que, de acuerdo a su finalidad, varía el porcentaje de los componentes que incluye el polvo o el líquido y la proporción polvo/líquido.

Los CIVs pueden agruparse según la composición y la indicación clínica.

a) Según su composición, se clasifican en cuatro grupos:

- **Convencionales:** presentan una reacción tipo ácido-base convencional.
- **Reforzados con metales:** incluyen aleación para amalgama o partículas de metal sinterizadas con la porción cerámica a altas temperaturas.
- **Modificados por resina:** incorporan componentes resinosos, entre los que se destaca el HEMA e iniciadores de polimerización.
- **Alta viscosidad:** presentan una alta proporción polvo/líquido y una reacción de endurecimiento rápida. Se aplican principalmente en el denominado Tratamiento Restaurador Atraumático (ART).

b) Según su indicación, los CIVs pueden clasificarse en tres grupos:

- **Tipo I:** comprende los ionómeros específicos para la cementación de restauraciones indirectas o prótesis, dispositivos ortodóncicos y para la obturación endodóncica. La principal característica de estos materiales es su fluidez. Para diferenciarlos, a menudo los fabricantes imprimen en los envases: "Tipo I"; mientras que otros optan por el sufijo "Cem", "C" o "Luting".
- **Tipo II:** incluye los CIVs indicados para restauraciones y muñones directos. Los gránulos de estos ionómeros son más grandes que los del Tipo I. Frecuentemente, en los frascos que los contienen, se graba el sufijo "Fil" o "R" para denotar este tipo de cemento, **Cuadro 10.1**. Algunos ejemplos de CIVs indicados para restauraciones, se muestran en las **Figs. 10.17 a 10.19** (convencionales) y **10.20 a 10.24** (modificados por resina).
- **Tipo III:** comprende los CIVs indicados como recubridores cavitarios y selladores de fosas y fisuras. Estos tipos de cementos se utilizan en la técnica "mixta". Los sufijos "Bond" y "Lining" identifican a estos materiales como agentes recubridores cavitarios, **Figs. 10.25 a 10.28**, **Cuadro 10.2**.

Los tres tipos de cementos mencionados se pueden presentar en la denominada forma convencional o modificado por resina. Solamente el tipo II puede ser reforzado por metal.



FIGURA 10.17. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Fuji II, GC Corporation.



FIGURA 10.18. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Ketac Fil, 3M-ESPE.



FIGURA 10.19. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Ionofil Plus, VOCO.



FIGURA 10.20. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Vitro Fil LC, DFL.



FIGURA 10.21. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Photac Fil Quick Aplicap, 3M-ESPE.



FIGURA 10.22. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Fuji II LC Improved, GC Corporation.



FIGURA 10.23. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Vitremer, 3M-ESPE.



FIGURA 10.24. Cemento de ionómero de vidrio restaurador - Resiglass, Biodinâmica.



FIGURA 10.25. Cemento de ionómero de vidrio para recubrimiento cavitario - Fuji Lining, GC Corporation.



FIGURA 10.26. Cemento de ionómero de vidrio de recubrimiento - Ketac Bond, 3M-ESPE.



FIGURA 10.27. Cemento de ionómero de vidrio para recubrimiento - Vidrion F, SS White.



FIGURA 10.28. Cemento de ionómero de vidrio para recubrimiento - Vitrebond, 3M-ESPE.

Material	Producto	Fabricante
Cemento de ionómero de vidrio convencional	Bioglass R	Biodinâmica
	Fuji II	GC Corporation
	Fujicap II	GC Corporation
	Ionofil Molar	VOCO
	Ionofil Plus	VOCO
	Ketac Fil	3M – ESPE
	Magic Glass	Vigodent
	Maxxion R	FGM
	Vidrion R	SS White
	Vitro Fil	DFL
	Vitro Molar	DFL
	Riva	SDI
	Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina	Vitremer
Fuji II LC Improved		GC Corporation
Fuji II LC		GC Corporation
Fuji II LC Cap		GC Corporation
Photac Fil		3M – ESPE
Photac Fil Aplicap		3M – ESPE
Vitro Fil LC		DFL
ResiGlass		Biodinâmica
Cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad	Fuji IX	GC Corporation
	Ketac – Molar	3M – ESPE
	Chemflex	Dentsply

Cuadro 10.1. Ejemplos de CIVs tipo II, indicados para restauraciones estéticas.

Material	Producto	Fabricante
Cemento de ionómero de vidrio convencional	GC Lining	GC Corporation
	Ketac – Bond	3M – ESPE
	Ketac Bond – Aplicap	3M – ESPE
	Shofu Lining	Shofu
	Vidrion F	SS White
Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina	Fuji lining LC	GC Corporation
	Vitrebond	3M – ESPE

Cuadro 10.2. Ejemplos de CIVs convencionales y modificados por resinas, indicados para la técnica mixta (“sándwich”).

10.1.5. Recaudos a observar

Para obtener resultados satisfactorios, es primordial observar un riguroso cuidado durante la manipulación de los CIVs, otorgando particular prioridad a:

10.1.5.1. El polvo y el líquido

Los frascos deben permanecer siempre bien cerrados, para prevenir la captación o la pérdida de agua, ya que los CIVs son esencialmente hídricos. Una vez dispensado el polvo, si no se hubiese utilizado íntegramente lo suministrado, deberá desecharse el sobrante; vale decir que de ninguna manera se retornará al recipiente. El líquido no debe almacenarse en el refrigerador, pues la baja temperatura promueve su gelificación y, por ende, cuando el líquido retorne a la temperatura ambiente, no podrá recobrase sus propiedades originales.

10.1.5.2. Cementos encapsulados

Este tipo de presentación preestablece la proporción polvo/líquido, lo que constituye una ventaja, puesto que representa la garantía de una proporción óptima, con un máximo de relación polvo/líquido, además de minimizar las burbujas intrínsecas al material. Es importante presionar el clip que recubre el reservorio del líquido, durante dos segundos, para asegurarse de que todo el líquido pase al interior de la cápsula. Se recomienda utilizar el mezclador mecánico específicamente provisto por el fabricante u otro que desarrolle 4000 rpm, **Figs. 10.29 a 10.31.**

Debido a la afinidad del CIV por los metales, debe desistirse de usar espátulas metálicas en favor de las plásticas.



FIGURA 10.29. Presión ejercida a lo largo del eje de la cápsula; sistema Riva.



FIGURA 10.30. Dispositivo de presión que permite la transferencia de todo el líquido del reservorio, hacia el interior de la cápsula; sistema Photac Fil Quick Aplicap, 3M-ESPE.



a



b

FIGURA 10.31. (a) Cápsula posicionada en el mezclador para amalgama para realizar la mezcla mecánica del cemento de ionómero de vidrio, (b) Detalle de la cápsula encajada adecuadamente.

10.1.5.3. Proporción y manipulación

El polvo y el líquido deben proporcionarse siguiendo las instrucciones del fabricante. Una escasa cantidad de polvo origina una mezcla fluida, más susceptible a la solubilidad y con una resistencia a la abrasión disminuida. A la inversa, un exceso de polvo, acarrea una reducción de los tiempos de trabajo y de endurecimiento, además de disminuir la adhesividad y reducir la translucidez.

El frasco de polvo debe agitarse antes de utilizarlo, a fin de promover una homogenización de los componentes. El frasco del líquido debe colocarse en posición vertical y a una distancia de la placa para mezclar que permita la salida libre de la gota. El tiempo de mezclado debe regirse por las instrucciones del fabricante. Independientemente del tipo de presentación, sea en forma de polvo y líquido o encapsulada, el cemento sólo permanece apto para utilizarse en tanto luzca un aspecto brillante. El polvo y la placa o bloque para mezclar pueden mantenerse en el refrigerador, a fin de extender el tiempo de trabajo.

La Fig. 10.32 ilustra una secuencia de mezclado manual del CIV.

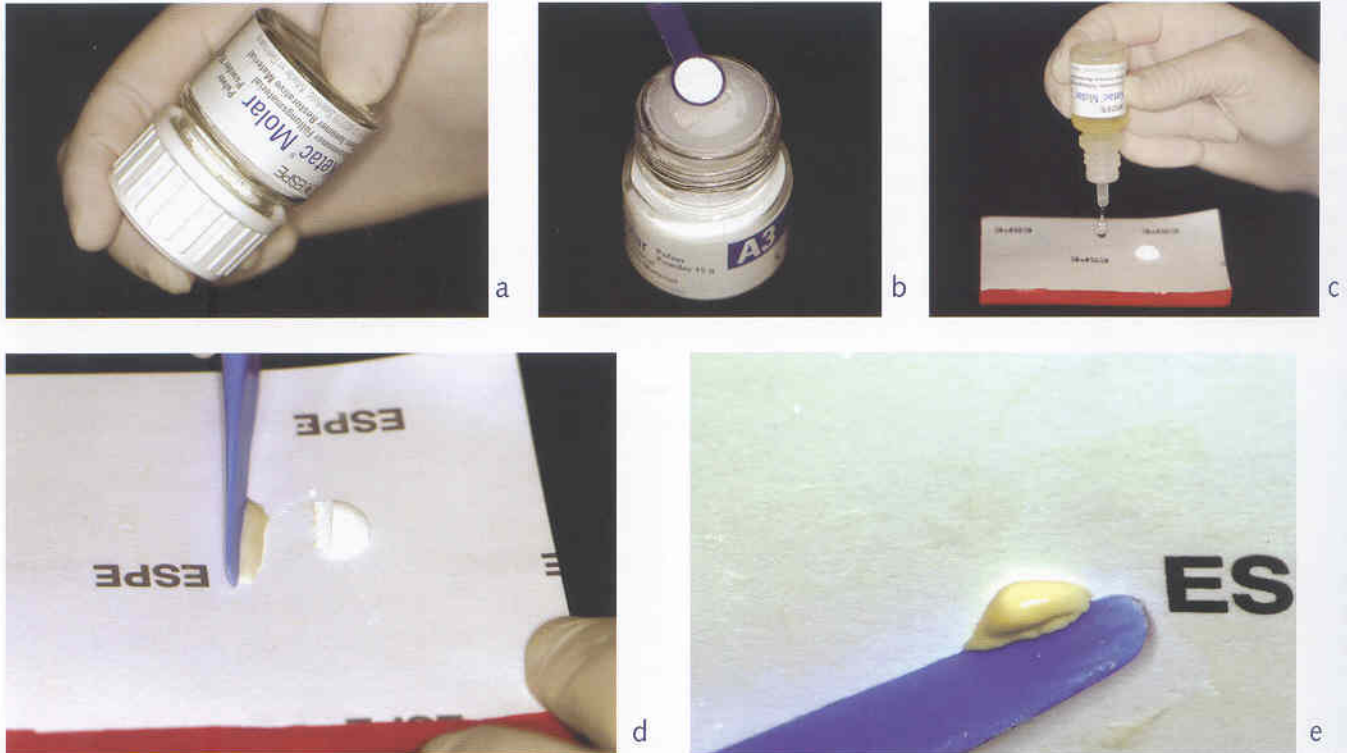


FIGURA 10.32. (a) Agitación del frasco de polvo para homogenizar su contenido, (b) Dispensado del polvo utilizando el proporcionador que acompaña al producto, (c) Frasco del líquido en posición perpendicular al bloque para mezcla, a una distancia que permita dispensar libremente la gota; (d) Primera porción del polvo aglutinada, (e) Cemento mezclado, que se muestra homogéneo y con aspecto brillante.

10.1.5.4. Inserción

Durante la inserción del material debe tenerse especial cuidado en evitar incorporar burbujas en la restauración. Los defectos internos de los CIVs, que provocan gran estrés local, se comportan como puntos de iniciación y propagación de grietas o resquebrajaduras, que incluso pueden originar la fractura parcial o total de la restauración.

Bajo ninguna circunstancia debe insertarse el cemento una vez que su superficie ha perdido brillantez.

Con lentes de aumento fácilmente puede constatar la presencia de pequeñas burbujas distribuidas en todo el cuerpo de la restauración. El uso adecuado de una jeringa tipo Centrix, para insertar el material mezclado manualmente, ayuda a minimizar la proporción y el tamaño de las burbujas. La punta de aplicación de la jeringa debe colocarse en la porción más profunda posible de la preparación y retirarse paulatinamente, a medida que la preparación va rellenándose.

En el momento culminante de la inserción, es asimismo importante comprimir el material con una matriz durante 1 minuto (para los cementos químicamente activados) o durante la polimerización (para los cementos fotoactivados).

10.1.5.5. Protección superficial

Es sumamente importante aplicar una capa superficial de protección, inmediatamente después de retirar la matriz de la restauración y eliminar los excesos. Para esto último se utiliza un instrumento cortante, siempre con movimientos dirigidos desde la restauración hacia la superficie dentaria remanente. Es imprescindible que el acabado

y pulido se realice en la siguiente sesión; para ello se utiliza instrumentos lubricados, bajo refrigeración de spray aire/agua.

10.1.5.6. Contaminación del campo operatorio

La contaminación con saliva o sangre, principalmente en preparaciones con márgenes subgingivales, es otro factor directamente responsable del fracaso de las restauraciones, ya que la contaminación del campo operatorio durante las etapas restauradoras puede impedir la esencial limpieza de la superficie cavitaria e interferir negativamente en el proceso de la adhesión del material a las paredes de la preparación, además de disminuir la resistencia de la restauración (BRESCIANI Y COL, 2002).

10.2. COMPORTAMIENTO CLÍNICO

Los CIVs representan la categoría de materiales odontológicos más versátiles, puesto que se indican en prácticamente todas las situaciones clínicas, tales como: sellado de fosas y fisuras, adecuación del medio bucal en pacientes de alto riesgo de caries dental, restauraciones de dientes deciduos, restauraciones y sellado con el Tratamiento Restaurador Atraumático (ART o TRA), reparación de restauraciones, restauraciones conservadoras de Clase 1 y 2, restauraciones de Clase 3, restauraciones cervicales, restauraciones con la técnica mixta (sandwich), protección del complejo dentino pulpar, muñones directos, cementación de postes, coronas y prótesis fijas, cementación de brackets ortodóncicos y bandas, obturación retrógrada de ápices radiculares y conductos endodónticos, obturación de perforaciones, defectos o reabsorciones radiculares en periodoncia y como material restaurador bajo injerto conjuntivo subepitelial, en la técnica de la microcirugía plástica periodontal de recubrimiento de raíces expuestas (DRAGOO, 1997; NAVARRO & PASCOTTO, 1998).

10.3. APLICACIONES DE LOS CEMENTOS DE IONÓMERO DE VIDRIO EN FUNCIÓN A LA ESTÉTICA

Este capítulo se centra en las aplicaciones de los CIVs en el contexto de la Odontología Restauradora orientada en función a la estética, a fin de desmitificar conceptos arraigados extremos, como el que asevera que los ionómeros de vidrio no deberían considerarse materiales restauradores estéticos. Este tipo de conceptos se formulan sobre la premisa de que los CIVs primigenios no alcanzaban propiedades ópticas satisfactorias; ignorando que gracias a las innovaciones en su composición, los ionómeros fueron mejorando sus propiedades, entre ellas su translucidez. A ello se

agrega que, para ayudar a mimetizarlos, paralelamente se optimizaron los pigmentos del polvo, lo cual permitió lograr una amplia gama de matices y cromas. En consecuencia, actualmente es perfectamente factible lograr excelente apariencia, mediante las restauraciones ionoméricas; siempre y cuando se parta de una adecuada preparación dentaria y de una meticulosa mezcla, acorde con las indicaciones de los fabricantes. A continuación se presentan los protocolos clínicos vigentes en el Departamento de Dentística, Endodoncia y Materiales Dentales de la Facultad de Odontología de Bauru – Universidad de São Paulo, para realizar exitosamente restauraciones de Clase 3, 4 y 5, desde el punto de vista funcional y estético.

10.3.1. Clase 3

El plan de tratamiento restaurador debe realizarse asociando las conductas preventivas con las técnicas restauradoras estéticas conservadoras. Bajo este esquema, es preferible que el acceso a la lesión cariosa en la Clase 3 se realice directamente en la superficie proximal o, de no ser factible, desde las caras palatina o lingual, ya que de esa forma se hace posible preservar el esmalte vestibular, aún desprovisto de soporte de dentina, con el consiguiente beneficio estético. El acceso por vestibular solamente se realizará cuando la lesión de caries abarque significativamente la superficie vestibular o en caso que el diente estuviera giroversado en la arcada, en forma tal que el acceso por palatino o lingual conlleve riesgo de retiro innecesario de tejido dentario sano.

10.3.1.1. Protocolo clínico para restauraciones Clase 3

- a) **Análisis del esquema oclusal del paciente:** se marcan los contactos oclusales en máxima intercuspidad habitual y en movimientos de protrusión y de lateralidad. Preferentemente, el CIV sólo debe aplicarse como material restaurador cuando los contactos oclusales céntricos estén dados por estructura dentaria. En los demás casos se le utilizará subyacente a las resinas compuestas (Técnica mixta) (DE GEE Y COL, 1996).
- b) **Profilaxis del diente:** se realiza con piedra pómez y agua o pastas para profilaxis, que no incluyan vehículos oleosos en su composición, a fin de no interferir con la adhesión.
- c) **Selección del color:** cuando se trata de CIVs convencionales, debe utilizarse la respectiva escala de colores provista por el fabricante, que debe colocarse cerca a la zona del diente

- a restaurar. Debido a que el CIV se coloca en un sólo tiempo, para elaborar la restauración, basta utilizar un solo color. Los CIVs modificados por resina presentan una gama de colores, compatibles con la escala Vita, que facilita el procedimiento.
- d) **Anestesia local**
- e) **Aislamiento absoluto del campo operatorio:** se realiza a fin de obtener retracción y protección de los tejidos blandos y mejor visibilidad del campo operatorio.
- f) **Preparación previa al acceso a la lesión:** Se recomienda separar los dientes antes del procedimiento restaurador, bien sea de modo inmediato mediante separadores mecánicos, o mediato, mediante gomas que se insertan en el espacio interproximal 24 horas antes del procedimiento restaurador.
- g) **Preparación dentaria:** deberá ser lo más conservadora posible. La preparación se limita a retirar el tejido cariado, sin posibilidad de remineralización, con instrumentos rotatorios y manuales compatibles con la amplitud de la lesión cariosa.
- h) **Acabado de las paredes:** se realiza con instrumentos cortantes manuales.
- i) **Ángulo cavosuperficial:** debe ser nítido y sin bisel. Se obtiene con los recortadores de margen gingival, a fin de proporcionar un espesor adecuado para el ionómero restaurador en los márgenes de la preparación dentaria (CHALKER & LUMLEY, 1993).
- j) **Retenciones adicionales:** deben realizarse dándole forma de un orificio en el ángulo triedro incisal y en forma de surco en el ángulo diedro gingivo-axial, en toda la extensión de la pared gingival, con una fresa esférica N° 1/4.
- k) **Limpieza de la preparación:** debe efectuarse friccionando el agente acondicionador sobre las paredes de la preparación, con ayuda de una torunda de algodón o de un "microbrush". Para los ionómeros convencionales, se utiliza ácido poliacrílico, durante 10 segundos; mientras que para algunos CIVs modificados por resina, después de la limpieza de la preparación, se utiliza una solución *primer*, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- l) **Protección pulpar**
- m) **Proporción y mezcla de los CIVs:** deben ejecutarse según las instrucciones de los fabricantes.
- n) **Inserción del CIV en la preparación:** se realiza únicamente mientras la mezcla presente brillo superficial, de preferencia, con una jeringa de inserción tipo Centrix, a fin de minimizar la inclusión de burbujas.
- o) **Colocación de la matriz de poliéster:** debe estabilizarse con cuña de madera y mantenerse bajo compresión, con el propósito de: lograr mejor adaptación del ionómero a la estructura dentaria, reducir el número de burbujas y obtener mejor tersura superficial. La matriz debe mantenerse durante la fase inicial del endurecimiento de los ionómeros convencionales o durante la fotopolimerización de los modificados por resina. El retiro debe realizarse cuidadosamente, para no comprometer la adhesión del material a la estructura dentaria.
- p) **Protección superficial de la restauración:** requiere en primer lugar aplicar vaselina sobre la restauración, a efecto de prevenir la sinéresis y la imbibición. Para retirar los excesos más grandes se utiliza una lámina de bisturí, accionándola mediante movimientos suaves que van de la restauración hacia el diente, para no comprometer el proceso de adhesión. Después de este procedimiento, se retiran los excesos de vaselina con torundas de algodón y se protege la restauración, bien sea con barnices cavitarios, con adhesivos dentarios o con esmalte incoloro para uñas (VALERA Y COL, 1997).
- q) **Ajuste oclusal:** es indispensable para el éxito de la restauración. Se realiza demarcando los posibles contactos en céntrica.
- r) **Acabado y pulido:** es preferible que se realice en una siguiente sesión (mínimo 24 horas después de la inserción), aún para los CIV modificados por resina, que son menos sensibles a la técnica. Para ello, deben utilizarse puntas diamantadas de grano fino o superfino, o fresas de carburo multilaminadas en alta velocidad, bajo refrigeración con spray de aire/agua. También resultan útiles los instrumentos de desgaste, tales como: cintas interproximales de lija, discos flexibles de lija para la superficie

vestibular y cauchos abrasivos para la superficie lingual y oclusal, todos lubricados con vaselina (IRIE Y COL, 2003). Finalmente, se vuelve a proteger la superficie de la restauración. Las **Figs. 10.33 a 10.89** ilustran tres secuencias clínicas de restauraciones de Clase 3.



FIGURA 10.33. Aspecto inicial de la cavidad con lesión de caries dental en la superficie distal del diente 11.

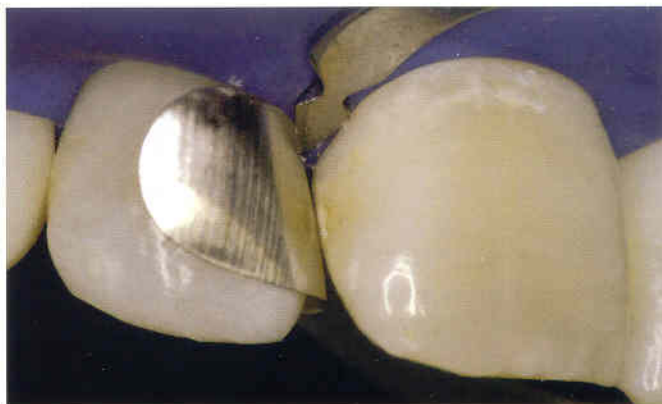


FIGURA 10.34. Aislamiento del campo operatorio, separación dentaria y protección del diente vecino con matriz de acero.



FIGURA 10.35. Estabilización de la separación con godiva (compuesto de modelar) de baja fusión, para evitar su desplazamiento durante los procedimientos operatorios.



FIGURA 10.36. Acceso a la cavidad con punta diamantada esférica $\frac{1}{2}$.

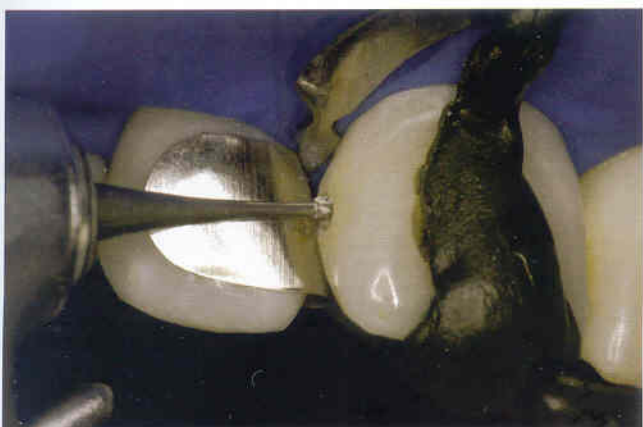


FIGURA 10.37. Acabado de la preparación con fresa de acero esférica en baja velocidad.



FIGURA 10.38. Acabado de los márgenes de la preparación con recortador de margen gingival.

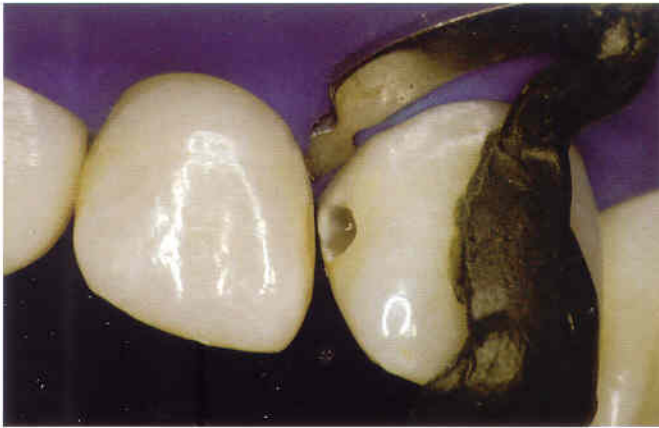


FIGURA 10.39. Preparación finalizada, con forma retentiva y ángulo cavosuperficial bien definido.

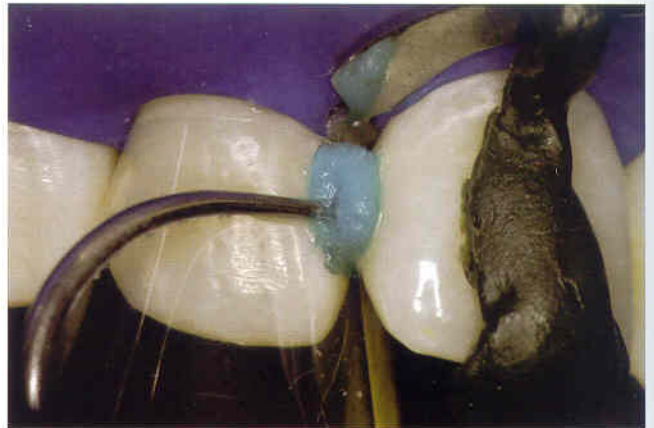


FIGURA 10.40. Acondicionamiento y limpieza de la preparación con ácido poliacrílico al 10% (Dentin Conditioner – GC Corporation). Protección del diente contiguo con cinta de poliéster.

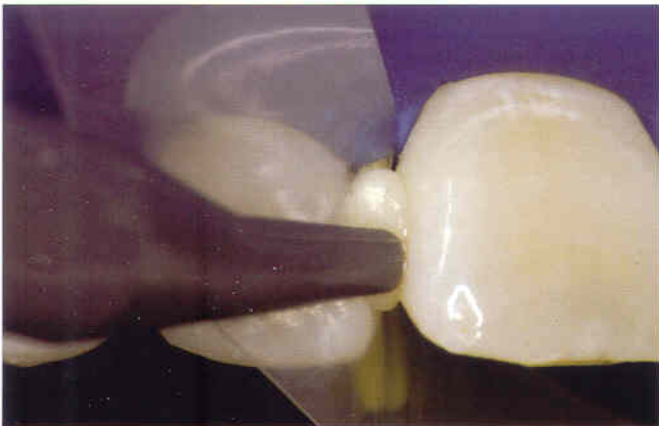


FIGURA 10.41. Matriz de poliéster estabilizada con cuña de madera, inserción de CIV modificado por resina color A3 (Fuji II LC Improved – GC Corporation), valiéndose de una jeringa tipo Centrix.



FIGURA 10.42. Tracción de la cinta de poliéster para acomodar el material y devolverle la forma anatómica a la cara proximal.



FIGURA 10.43. Fotoactivación del material durante 40 segundos, con luz de lámpara halógena.



FIGURA 10.44. Protección previa al acabado y pulido con vaselina, para evitar la deshidratación del cemento de ionómero de vidrio.



FIGURA 10.45. Retiro de los excesos del material restaurador con lámina de bisturí N° 15. Este procedimiento siempre debe realizarse desde la restauración hacia el diente.



FIGURA 10.46. Pulido de la restauración con cinta de lija (3M/ESPE), empezando por la más rugosa.



FIGURA 10.47. Pulido de la restauración con cinta de lija (3M/ESPE), menos rugosa.



FIGURA 10.48. Después de la protección superficial con Fuji Coat (GC Corporation), aspecto final inmediato de la restauración estética estrictamente proximal.



FIGURA 10.49. Aspecto inicial de la restauración después de retirar el dique de goma.



FIGURA 10.50. Aspecto inicial de la cavidad con lesión de caries en la superficie distal del diente 11.



FIGURA 10.51. Campo operatorio aislado.



FIGURA 10.52. Punta odontológica de diamante CVDentus (Chemical Vapor Deposition) desarrollada por Clorovale, para realizar preparaciones dentarias ultraconservadoras, con tecnología brasileña.



FIGURA 10.53. Detalle de la punta CVDentus.



FIGURA 10.54. Inicio de la preparación dentaria. Nótese la presencia de matriz metálica para proteger el diente adyacente y separar los dientes con separador mecánico.



FIGURA 10.55. Vista final de la preparación después del acabado de los márgenes de la preparación con recortador de margen gingival.



FIGURA 10.56. Aplicación de la solución *primer*, que proporciona el fabricante del CIV modificado por resina Vitremer (3M ESPE), humedeciendo la superficie durante 30 segundos.

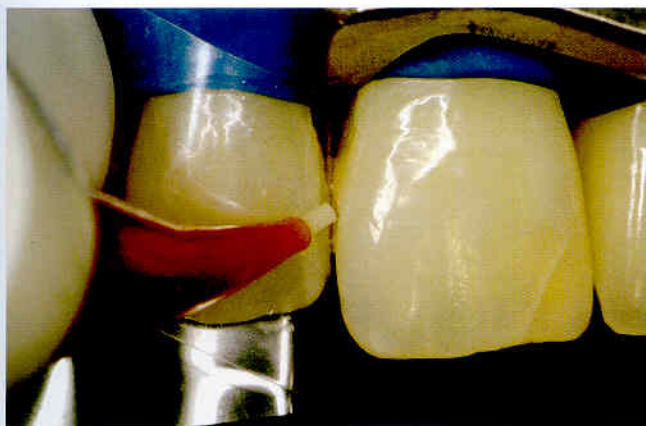


FIGURA 10.57. Inserción del CIV Vitremer (3M ESPE), con jeringa tipo Centrix.



FIGURA 10.58. Compresión del CIV modificado por resina con matriz de poliéster y espátula, para devolverle la forma anatómica de la superficie proximal.



FIGURA 10.59. Fotoactivación del material con luz de lámpara halógena durante 40 segundos.



FIGURA 10.60. Vista de la restauración después de retirar los excesos del material restaurador con lámina de bisturí Nº 15. Este procedimiento siempre debe realizarse desde la restauración hacia el diente.



FIGURA 10.61. Detalle de la utilización de la cinta de lija rosada (FlexiStrips: Ultrathin- Cosmedent), con la superficie envaselinada.

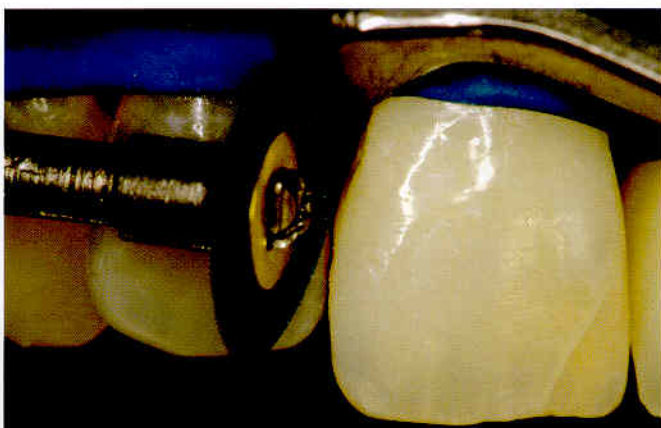


FIGURA 10.62. Utilización de los discos de pulido (FlexiDisc-Cosmedent), con la superficie envaselinada, empezando con el de granulación más gruesa (azul oscuro).

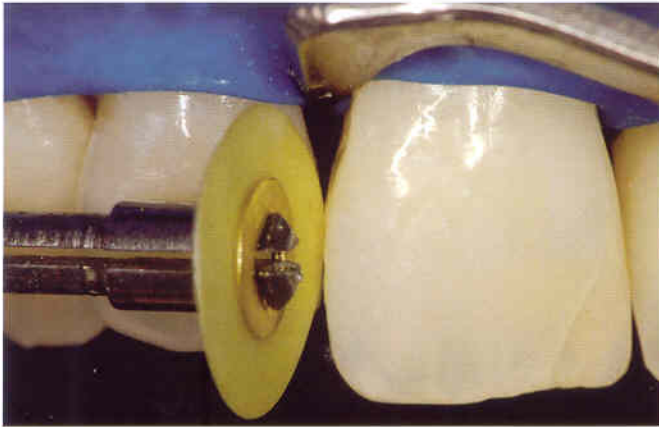


FIGURA 10.63. Utilización del disco de granulación fina (amarillo).



FIGURA 10.64. Utilización del disco FlexiBuff – Cosmedent.



FIGURA 10.65. Protección superficial con Glazer (3M ESPE), aislando el diente adyacente con cinta de poliéster.



FIGURA 10.66. Aspecto final inmediato de la restauración, después de fotoactivar durante 20 segundos el protector de superficie.



FIGURA 10.67. Aspecto de la restauración después de retirar el dique de goma.



FIGURA 10.68. Vista ampliada de la interfaz diente/restauración donde se observa el excelente resultado obtenido.



FIGURA 10.69. Vista palatina inicial en la que se observa que la paciente presenta un severo compromiso de su salud bucal, con lesiones de caries en los incisivos superiores.



FIGURA 10.70. Profilaxis del campo operatorio.



FIGURA 10.71. Colocación del separador mecánico para facilitar la preparación dentaria y la restauración.

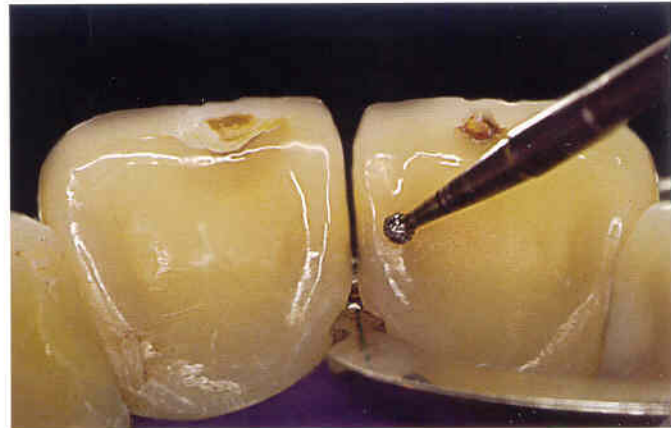


FIGURA 10.72. Inicio de la preparación dentaria con fresa esférica en alta velocidad a fin de delimitar la forma de contorno.



FIGURA 10.73. Aspecto después de retirar el esmalte observándose esmalte sin soporte y dentina cariada.



FIGURA 10.74. Retiro inicial del tejido cariado con fresa esférica en baja velocidad.

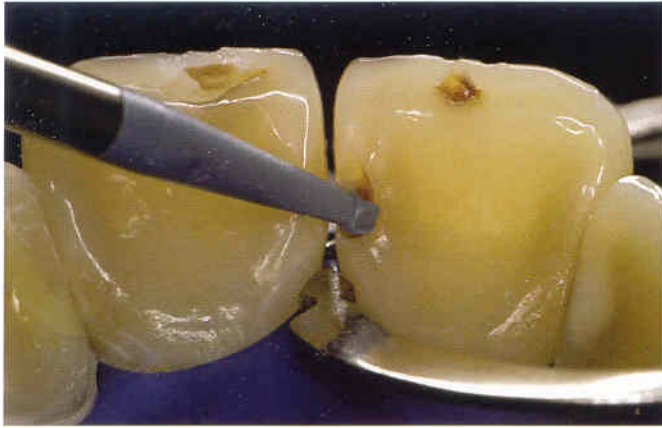


FIGURA 10.75. Finalizando la resección del tejido cariado con fresa esférica de polímero (SMARTPREP Instrument-SS White Burs Inc. EE.UU.) que tiene la ventaja de retirar únicamente dentina infectada, preservando la dentina pasible de remineralizarse.



FIGURA 10.76. Acabado de las paredes, mostrando el detalle de la utilización de recortador de margen gingival.



FIGURA 10.77. Aspecto de la preparación terminada, después de la confección de las retenciones adicionales en el ángulo triédrico incisal y a lo largo de la pared gingival.

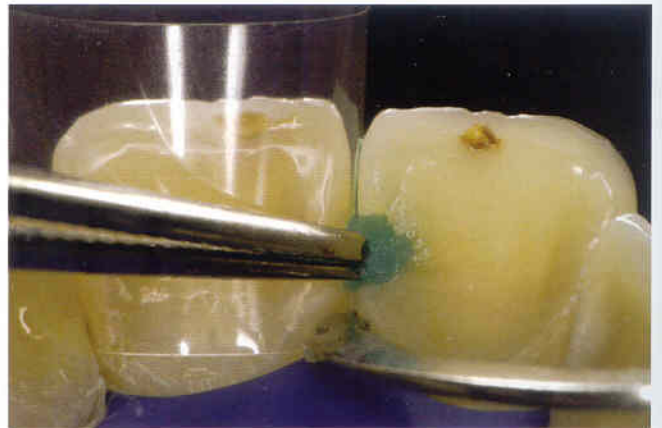


FIGURA 10.78. Limpieza cavitaria friccionando el ácido poliacrílico (VOCO Conditioner-VOCO), durante 10 segundos sobre las paredes cavitarias, con una torunda de algodón.

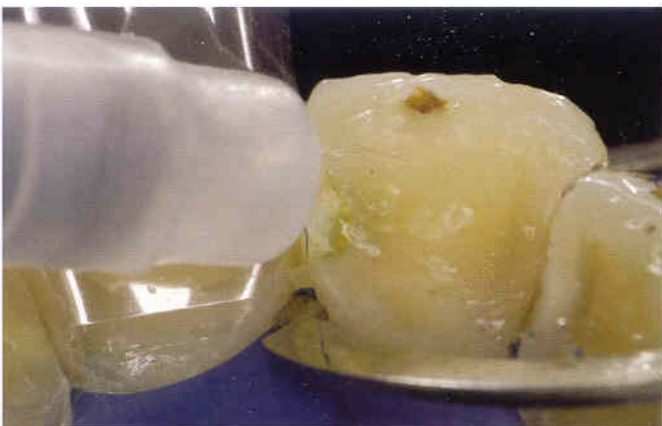


FIGURA 10.79. Preparación lavada con spray aire-agua, durante 30 segundos, la misma que será luego secada cuidadosamente con papel absorbente o torunda de algodón, con el fin de no desecar la preparación.



FIGURA 10.80. Aspecto de la preparación después de la protección pulpar con cemento de hidróxido de calcio.

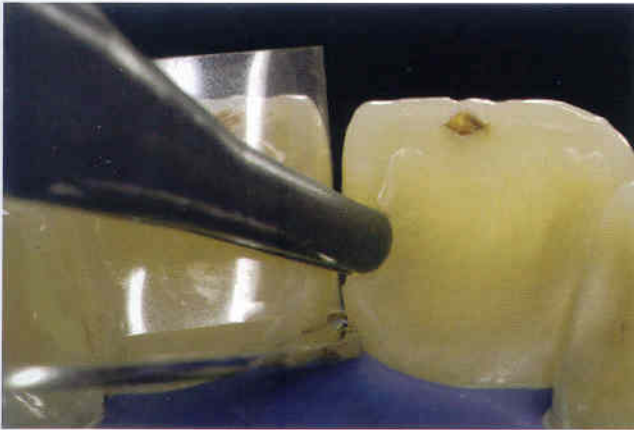


FIGURA 10.81. Inserción del CIV (Ionofil Plus, Voco), con una jeringa Centrix, para minimizar la inclusión de burbujas.



FIGURA 10.82 - Compresión del CIV en la preparación durante el endurecimiento inicial con espátula de inserción y tira de poliéster.



FIGURA 10.83. Protección de la superficie con vaselina sólida para retirar los excesos con una lámina de bisturí y protección superficial con barniz dentario.



FIGURA 10.84. Transcurridas 24 horas, como mínimo, se inicia la etapa de acabado y pulido, utilizando una punta diamantada de grano súper fino en alta velocidad, cuidando mantener la superficie siempre envaselinada durante estas etapas.



FIGURA 10.85. Detalle de la utilización de la tira de lija interproximal.

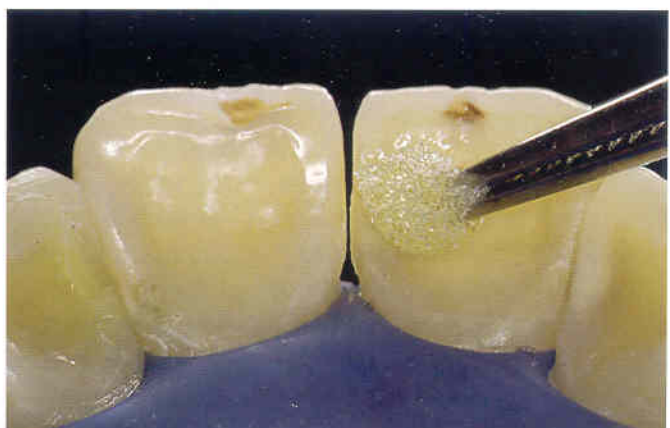


FIGURA 10.86. Protección superficial con Final Varnish LC (VOCO).



FIGURA 10.87. Fotoactivación de Final Varnish LC, durante 20 segundos.

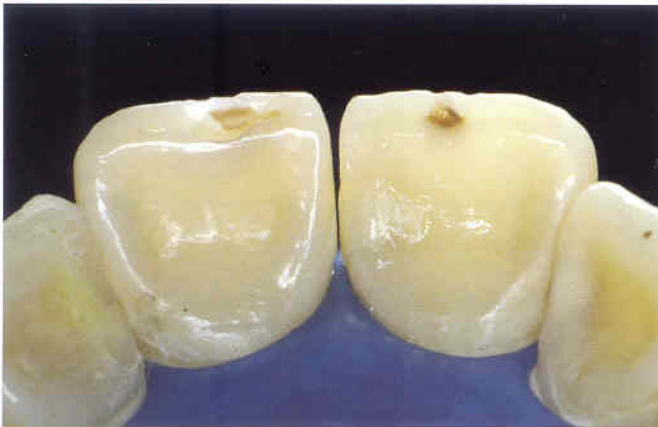


FIGURA 10.88. Restauración terminada.



FIGURA 10.89. Aspecto de la restauración después de retirar el aislamiento absoluto.

10.3.2. Restauraciones cervicales

Las lesiones cervicales constituyen un complejo grupo de lesiones que debe encarar la práctica clínica odontológica. Se pueden clasificar en dos grupos: cariosas y no cariosas (LYTTLE Y COL, 1998). Estas lesiones representan un problema estético, principalmente en pacientes con sonrisa alta y media (TUMENAS & ISHIQUIRIAMA, 2002). La restitución estética en estos pacientes, aparentemente muy simple debido al acceso directo a la lesión, en realidad exige una atención redoblada en la técnica restauradora, desde su propia configuración, puesto que las lesiones

cervicales se consideran superficiales, desde el punto de vista mecánico, pero profundas bajo una perspectiva biológica. Por ello, al realizar la preparación dentaria debe prestarse atención a la proximidad de la pulpa. Otro aspecto importante a considerarse es el hecho de que la cavidad tiende a mostrarse desprovista de remanente adamantino en la región cervical y con un aspecto inicial totalmente expulsivo. Aunque las fuerzas oclusales no actúan directamente en estas regiones, sí lo hacen de modo indirecto, pudiendo llegar a desplazar la restauración. De otro lado, las lesiones cervicales pueden localizarse supra o subgingivalmente. Cuando los márgenes de la preparación son subgingivales, el procedimiento restaurador exige la utilización de clamps o grapas retractoras; mientras que, en los casos más severos, para acceder a la lesión cariosa, será necesario recurrir a la cirugía periodontal.

10.3.2.1. Lesiones cervicales no cariosas

Las lesiones cervicales no cariosas, según la literatura, son consecuencia de la pérdida de tejido dentario en la unión amelo-cementaria, sin compromiso bacteriano (ECCLES, 1979). Dichas lesiones se consideran un problema creciente en la clínica odontológica, principalmente por el compromiso estético y por la sensibilidad dentinaria que suelen acarrear (PEREIRA, 1995).

Las lesiones cervicales no cariosas se agrupan según su origen, forma y características particulares en: erosión, abrasión y abfracción (LEE & EAKLE, 1984; BADER Y COL, 1993; GRIPPO & SIMRING, 1995; IMFELD, 1996; BISHOP Y COL, 1997). La apariencia clínica de las lesiones erosivas está dada por un aspecto redondeado, raso, amplio, liso y altamente pulido, mientras que la abrasión ocasiona lesiones más acentuadas y también tersura superficial. Cuando la abrasión se asocia a la erosión, los bordes de la lesión se presentan más redondeados. De otro lado, dada su forma y localización bien definidas, la lesión de abfracción presenta características distintivas, tales como: aspecto cuneiforme, ángulos vivos, profunda y confinada a la zona cervical (LEE & EAKLE, 1984; BRAEM Y COL, 1992; LEINFELDER, 1994; GRIPPO & SIMRING, 1995; IMFELD, 1996). Las características comunes a estas lesiones son dos: su aspecto de desgaste de la dentina y el ser ricas en sales de calcio, proveniente de la saliva, lo que favorece la adhesión química con el material restaurador (MOUNT, 1981).

Frente a una lesión cervical no cariosa, el plan del tratamiento deberá orientarse: a eliminar los factores etiológicos responsables de la lesión; a devolver la integridad a la estructura dentaria, cuando ésta se muestre estéticamente inaceptable para el paciente; o a encarar un cuadro de hipersensibilidad dentinaria, que no cede con los agentes desensibilizadores (PEREIRA, 1995). En casos de lesiones cervicales superficiales, con

profundidad de 1 mm o menos, medida desde la unión amelocementaria hasta el fondo de la lesión, no será necesario realizar una restauración, bastará redefinir el perfil de emergencia con fresas multilaminadas. Mientras que, si la lesión sobrepasase 1 mm de profundidad será ineludible realizar la restauración (DRAGGO, 1997).

10.3.2.2. Lesiones cervicales cariosas

Estas lesiones se diagnostican con más frecuencia en pacientes de la tercera edad, principalmente debido a la retracción gingival, que favorece la acumulación de biofilm dental en áreas retentivas localizadas en la unión amelocementaria (FEJERSKOV, 1997). Según KATZ Y COL, en 1982, los dientes más afectados por estas lesiones son los molares inferiores y los menos afectados, los incisivos inferiores. Desde el punto de vista clínico, es imposible detectar la lesión de caries localizada exclusivamente en cemento, puesto que éste alcanza 20 a 50 μm de espesor, en la proximidad a la unión amelocementaria; por lo tanto, cuando llega a diagnosticarse la lesión cervical, ésta ya habrá comprometido la dentina (JORDAN & SUMMEY, 1973; SCHUEPBACH Y COL, 1989).

Las lesiones pueden clasificarse en: activas incipientes, activas cavitadas e inactivas. Las lesiones activas incipientes presentan una coloración amarillenta o marrón, recubierta por biofilm dental y sin cavidad. Por otro lado, las lesiones cavitadas se muestran bien definidas, generalmente superficiales y amplias, adoptando la forma de tazón y con una consistencia superficial reblandecida. La lesión inactiva presenta una superficie lisa y brillante, con márgenes lisos y decoloración marrón oscura o negra (JORDAN & SUMMEY, 1973; SCHUEPBACH Y COL, 1989; FEJERSKOV, 1997).

La ventaja de indicar los CIVs, en casos de lesiones cervicales no cariosas y cariosas, radica en la peculiaridad de estos materiales de propiciar una menor filtración marginal y estar dotados de capacidad de sellado a largo plazo, además de presentar efecto cariostático en los márgenes de la restauración; lo cual marca diferencia de las resinas compuestas, particularmente importante en el margen cervical, pues dicha zona frecuentemente carece de esmalte o su espesor es insuficiente (GUPTA Y COL, 2002; CHUANG Y COL, 2003).

10.3.3.3. Protocolo clínico para restauraciones cervicales

a) **Análisis oclusal del paciente:** debe prestarse atención especial a las lesiones cervicales no cariosas producto de traumas oclusales.

b) **Profilaxis del diente y selección del color:** igual al protocolo clínico para restauraciones Clase 3.

c) **Anestesia local**

d) **Aislamiento del campo operatorio:** se preconiza el aislamiento absoluto con grapa 212 para retracción gingival, estabilizada con godiva (compuesto de modelar) de baja fusión, para evitar posibles desplazamientos durante la preparación dentaria y restauración, en los casos de lesiones localizadas a nivel gingival o subgingivalmente. Cuando se presentan dos lesiones cervicales en dientes adyacentes, se debe utilizar dos grapas 212 modificadas para acceder a ambas lesiones en forma simultánea.

e) **Preparación dentaria:** en las lesiones cervicales cariosas la preparación debe limitarse a la eliminación del tejido cariado o de la restauración defectuosa, y en las lesiones no cariosas, a la regularización del ángulo cavosuperficial y a la conformación de retenciones adicionales. La preparación en caso de las lesiones cariosas, debe iniciarse con fresa de carburo en alta velocidad, a fin de delimitar la forma de contorno. A continuación, se retira el tejido cariado con fresa esférica de carburo tungsteno, en baja velocidad y curetas de dentina. Esta preparación deberá presentar la pared axial convexa en todos los sentidos y las circundantes ligeramente expulsivas, así como los ángulos diedros definidos.

f) **Ángulo cavosuperficial:** debe ser nítido y sin bisel. Se obtiene con recortadores de margen gingival, con el fin de proporcionar un adecuado espesor de material restaurador ionomérico en los márgenes de la preparación dentaria (CHALKER & LUMLEY, 1993).

g) **Retenciones adicionales:** deben extenderse a lo largo del ángulo gíngivo-axial y del axio-incisal. Se realizan en forma de surco, preferentemente con fresas redondas N° ½ o ¼, o también fresas de tipo cono invertido N° 33 ½ o rueda N° 11 ½.

h) **Acabado de las paredes:** se realiza con instrumentos cortantes rotatorios, en baja velocidad, accionados en ángulo recto con la pared axial, mediante movimientos en sentido mesio-distal y gíngivo oclusal, para alisar las paredes laterales y las de fondo. Los recortadores de margen gingival y/o formadores de ángulo, deben utilizarse para eliminar las estructuras debilitadas, principalmente de la pared gingival.

- i) **Limpieza cavitaria y protección pulpar:** similar al protocolo clínico para restauraciones Clase 3.
- j) **Proporcionado y mezcla de los CIVs:** deben seguirse las recomendaciones del fabricante.
- k) **Inserción del CIV:** es preferible realizarla con jeringa de inserción de tipo Centrix, o en su defecto, con espátula de inserción N° 1. Para los CIVs convencionales, el material debe comprimirse en la preparación durante 5 minutos, con una matriz de poliéster prefabricada o individual confeccionada con una barra de godiva. En el mercado odontológico existen matrices prefabricadas para utilizarlas en restauraciones cervicales. Ante la imposibilidad de adquirir dichas matrices, puede confeccionarse una matriz individual utilizando godiva de baja fusión. Los CIV modificados por resina deben insertarse en la preparación y fotoactivarse según indicaciones del fabricante.
- l) **Protección superficial de la restauración y acabado y pulido:** igual al protocolo clínico para restauraciones Clase 3.

Las Figs. 10.90 a la 10.110 ilustran una secuencia clínica de restauración cervical.



FIGURA 10.90. Campo operatorio aislado con dique de goma y clamp 212, estabilizado con godiva y colocado en el diente a ser restaurado, exponiendo el margen gingival de la lesión.



FIGURA 10.91. Una vez conformado el bisel en los márgenes de esmalte y las retenciones mecánicas con fresa redonda N° 1/4, a lo largo de la pared gingival, se acondiciona la preparación con ácido poliácrico. A continuación se lava y seca la preparación y se aplica el CIV sobre la dentina, sobrepasando ligeramente los márgenes de la preparación proximal y gingival. Luego se acondiciona con ácido fosfórico al 37% en el esmalte durante 30 segundos y a continuación se lava con agua hasta retirar completamente dicho ácido.



FIGURA 10.92. Después de aplicar y fotoactivar el sistema adhesivo, la resina se coloca en incrementos y se fotopolimeriza. Se confirmó el aspecto de la restauración, después de retirar los excesos con lámina de bisturí.



FIGURA 10.93. Aspecto final de la restauración al cabo de una semana.



FIGURA 10.94. Lesión crónica de caries en el canino inferior izquierdo.



FIGURA 10.95. Campo aislado. Se comprueba que el clamp retractor número 212, colocado en el canino, permita la exposición del margen gingival de la lesión.



FIGURA 10.96. Delimitado del contorno de la preparación con fresa de acero redonda en alta velocidad.



FIGURA 10.97. Retiro de la lesión cariosa con fresa de acero redonda en baja velocidad.



FIGURA 10.98. Preparación dentaria concluida, con presencia de dentina reaccional en la pared axial.



FIGURA 10.99. Después de limpiar la preparación con ácido poliacrílico durante 10 segundos, se lavó y secó, y se insertó el CIV modificado por resina, Fuji II LC (CG Corporation), en la preparación con ayuda de una jeringa tipo Centrix.

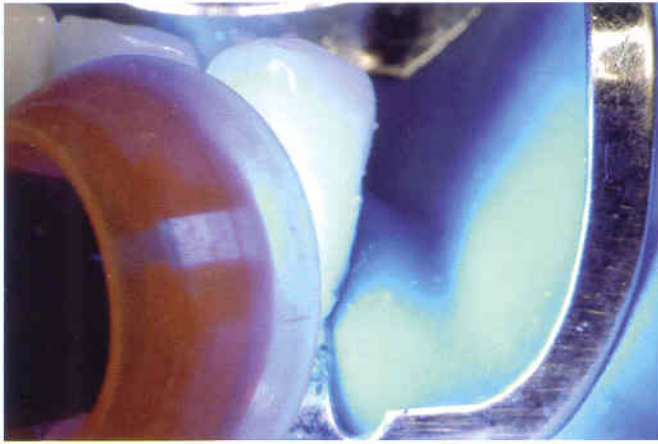


FIGURA 10.100. Fotoactivación del cemento ionomérico.

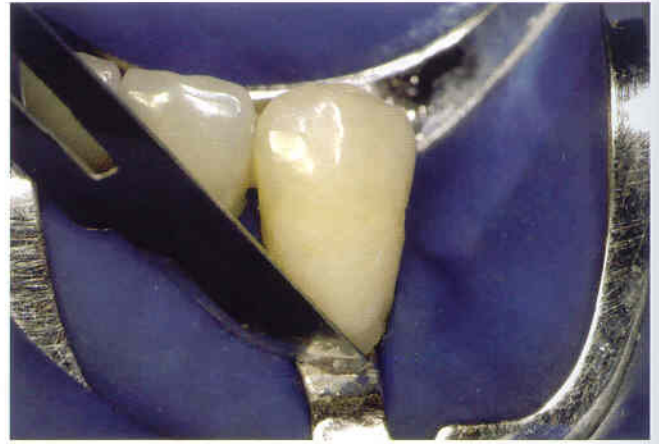


FIGURA 10.101. Eliminación de grandes excesos de material en el margen gingival, con una lámina de bisturí N° 15, realizando movimientos leves desde la restauración hacia el margen, a fin de no comprometer la resistencia adhesiva del ionómero.



FIGURA 10.102. Después de proteger la superficie con una fina capa de vaselina, se utilizan los discos SofLex-Pop on (3M/ESPE), comenzando con el de granulación gruesa (marrón oscuro).

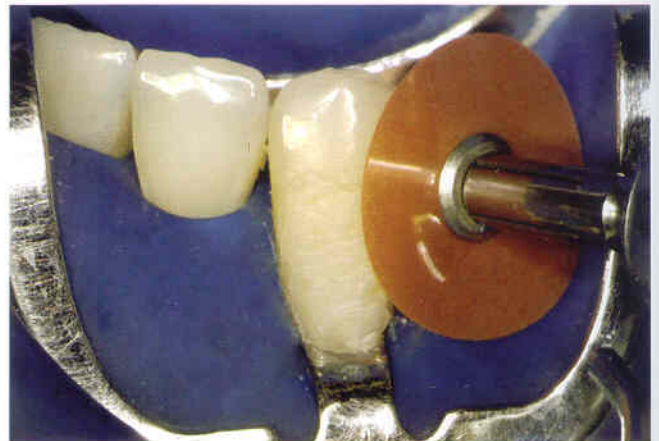


FIGURA 10.103. Utilización del disco de granulación intermedia (marrón claro).

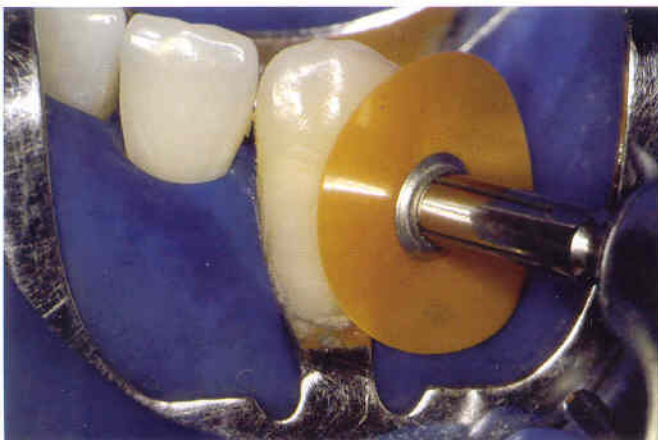


FIGURA 10.104. Utilización del disco de granulación fina (amarillo oscuro).



FIGURA 10.105. Utilización del disco de granulación súper fina (amarillo claro).



FIGURA 10.106. Protección superficial de la restauración ionomérica con agente adhesivo (Heliobond, Ivoclar/Vivadent).



FIGURA 10.107. Fotoactivación del agente adhesivo.



FIGURA 10.108. Aspecto final de la restauración después del acabado, pulido y protección superficial.



FIGURA 10.109. Después de retirar el aislamiento absoluto, se observa el aspecto final inmediato de la restauración estética realizada con cemento de ionómero de vidrio modificado por resina. Nótese que la encía marginal fue levemente dañada por el clamp retractor.



FIGURA 10.110. Después de 48 horas de realizar la restauración, obsérvese la rápida recuperación de la encía marginal en contacto con el cemento ionomérico.

10.3.3. Restauraciones mixtas o "Técnica sándwich"

La técnica de restauración mixta o "técnica sándwich" fue propuesta en 1985 por McLEAN Y COL y desde entonces se utiliza con el propósito de asociar las propiedades ventajosas del CIV y de las resinas compuestas. La técnica mixta permite un resultado estético altamente satisfactorio en las Clases 3, 4 y 5. Se le considera ampliamente indicada en preparaciones con márgenes cervicales localizados en dentina, debajo de la unión amelodentinaria, y en preparaciones que presenten esmalte periférico sin soporte, una vez retirada la dentina infectada. En tales situaciones, el CIV

actúa como una dentina artificial, que deberá insertarse en un espesor de 0,5 mm, aproximadamente, a fin de no comprometer la estética de la restauración (NAVARRO; PASCOTTO, 1998).

Las restauraciones mixtas pueden realizarse mediante la técnica mediata (dos sesiones) o la técnica inmediata (una sola sesión). En la técnica mediata, en la primera sesión se rellena toda la preparación con cemento ionomérico para restaurar (Tipo II). En la sesión siguiente se efectúa el desgaste superficial del material, en la porción correspondiente al esmalte, con ayuda de una punta diamantada redonda en alta velocidad, refrigerada con spray aire/agua. Se aplica el adhesivo y, enseguida, la resina compuesta. Con esta técnica, se presume que el ionómero presenta una mayor

resistencia debido a que la maduración del cemento está en estadio avanzado. En la técnica inmediata se utilizan los CIV indicados como recubridores cavitarios, que pueden ser tanto convencionales, como modificados por resina. En estos casos, su inserción debe limitarse a la zona correspondiente a la dentina perdida, y a continuación se realizan los procedimientos de hibridización del esmalte e inserción de la resina compuesta en incrementos.

En la técnica sandwich se asocia la adhesión de los CIV a la dentina y la traba micromecánica a la resina.

Por consiguiente, el éxito clínico de las restauraciones realizadas con la técnica mixta se relaciona con la adhesión de los CIV a la dentina y su imbricamiento mecánico a la resina compuesta. La rugosidad superficial de los cementos convencionales proporciona la traba mecánica necesaria para su unión con la resina compuesta, mientras que los modificados por resina presentan componentes resinosos en su formulación, que favorecen la adhesión química entre el HEMA del cemento y la resina compuesta. ZANATA Y COL, en 1997, observaron in vitro que el acondicionamiento ácido de la superficie del CIV, es un procedimiento prescindible, tanto para los ionómeros convencionales así como para los modificados por resina. Por otro lado, si el agente ácido utilizado para el tratamiento del esmalte fluyese sobre la superficie del CIV, no ocasionará ningún perjuicio a la restauración final, siempre que su permanencia no exceda los 15 segundos (SMITH & SÖDERHOLM, 1988). Con esta técnica el agente adhesivo queda retenido en las irregularidades del CIV, favoreciendo la traba mecánica entre ambos (McLEAN Y COL, 1985).

10.3.3.1. Protocolo clínico para la restauración cervical mediante la técnica mixta (ionómero de vidrio y resina compuesta)

- a) *Análisis oclusal del paciente*
- b) *Selección de color*
- c) *Anestesia local*
- d) *Aislamiento absoluto del campo operatorio*
- e) *Preparación dentaria:* según las características de la restauración a realizar.
- f) *Ejecución de bisel:* por medio de una punta diamantada en forma de flama o redonda, accionada a lo largo del ángulo cavosuperficial adamantino. La punta diamantada debe

inclinarse aproximadamente 45° y el bisel debe alcanzar un ancho aproximado de 0,5 mm, a fin de promover mayor mimetismo de la restauración con la estructura dentaria remanente. En la técnica inmediata el bisel se efectúa como etapa final de la preparación dentaria y en la técnica mediata, en la segunda sesión de atención, tras desgastar la restauración ionomérica en magnitud correspondiente al esmalte perdido. En la técnica mediata, el desgaste de la restauración se ejecutará con una punta diamantada esférica.

- g) *Limpieza cavitaria:* igual al protocolo clínico para restauraciones Clase 3.
- h) *Protección pulpar:* se realiza sólo en caso necesario, con cemento de hidróxido de calcio.
- i) *Proporción (polvo-líquido) y mezcla de los CIVs:* según instrucciones de los fabricantes y siguiendo los cuidados preconizados para los CIVs.
- j) *Inserción del CIV:* en la técnica mediata debe rellenarse toda la preparación con CIV y en una segunda sesión se realiza el desgaste de la porción correspondiente al esmalte. En la técnica inmediata el CIV debe aplicarse ligeramente sobrepasando el ángulo cavosuperficial. Cuando se utiliza el CIV convencional, debe aguardarse 5 minutos aproximadamente antes de continuar con la secuencia restauradora para que el material adquiera madurez. Cuando se trata de CIV modificado por resina se debe aplicar el material en la preparación, fotoactivarlo durante 40 segundos y aplicar inmediatamente el sistema adhesivo sobre el esmalte y cemento.
- k) *Acondicionamiento ácido:* debe realizarse en la superficie del esmalte (bisel) con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos.
- l) *Inserción de la resina compuesta:* debe realizarse en forma incremental, para compensar la contracción de polimerización y fotopolimerización de la misma, según las orientaciones del fabricante.
- m) *Retiro de los excesos:* con lámina de bisturí y fresas multilaminadas.
- n) *Acabado y pulido:* en una sesión posterior utilizando discos de lija, gomas abrasivas y/o pastas de pulido.

Las Figs. 10.111 a 10.137 ilustran una secuencia clínica de restauración de Clase 4 con la técnica mixta inmediata.



FIGURA 10.111. Vista vestibular inicial, en la que se observa lesión de caries en la superficie mesial del diente 22, con aspecto aparentemente incipiente.



FIGURA 10.112. Vista palatina inicial, que revela la verdadera extensión de la lesión de caries y su severo compromiso. Asimismo se observa lesiones cariosas en los bordes incisales, probablemente derivadas de la mala formación del esmalte.



FIGURA 10.113. Profilaxis del diente con escobilla de Robison y pasta de profilaxis.



FIGURA 10.114. Selección del color con la escala de colores que provee el fabricante.



FIGURA 10.115. Aspecto del campo operatorio después del aislamiento absoluto con dique de goma.



FIGURA 10.116. Eliminación del tejido cariado reblandecido con curetas de dentina.



FIGURA 10.117. Aspecto de la preparación. Nótese la presencia de dentina cariada y esmalte sin soporte en la pared vestibular.



FIGURA 10.118. Regularización del esmalte sin soporte con punta diamantada esférica, en alta velocidad.

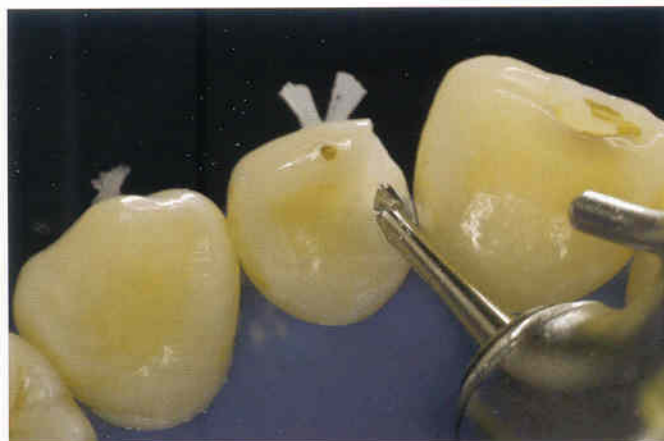


FIGURA 10.119. Retiro del tejido cariado con fresa redonda, en baja velocidad.



FIGURA 10.120. Acabado de las paredes, mostrando el uso del recortador de margen gingival.



FIGURA 10.121. Biselado del esmalte, con punta diamantada en flama, en el ángulo cavosuperficial.



FIGURA 10.122. Vista del bisel.



FIGURA 10.123. Limpieza de la preparación, frotando en las paredes cavitarias el ácido poliacrílico, durante 10 segundos, con una torunda de algodón.



FIGURA 10.124. Lavado de la preparación con spray aire-agua, durante 30 segundos, seguido de secado con papel absorbente.

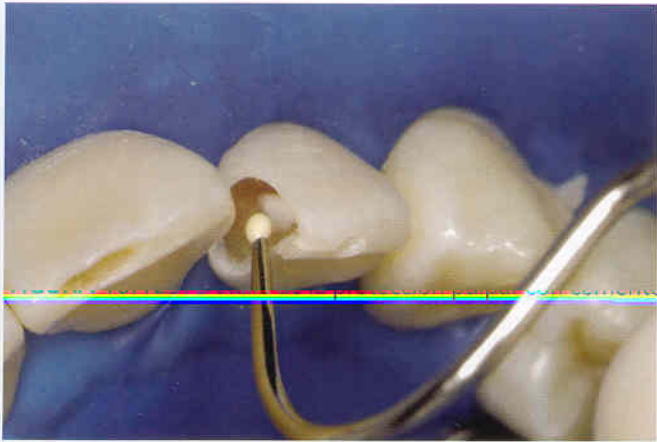


FIGURA 10.125. Detalle de la protección pulpar con cemento de hidróxido de calcio.



FIGURA 10.126. Aplicación de la solución *primer* que se adjunta al CIV modificado por resina Vitrebond (3M/ESPE), humedeciendo la superficie durante 30 segundos.



FIGURA 10.127. Fotoactivación durante 20 segundos



FIGURA 10.128. Inserción del CIV Vitrebond (3M/ESPE) con una jeringa tipo Centrix, con el fin de minimizar la inclusión de burbujas. Luego se fotopolimeriza durante 40 segundos.



FIGURA 10.129. Acondicionamiento del bisel con ácido fosfórico al 37%, durante 15 segundos, enseguida el esmalte se lava y seca con papel absorbente.



FIGURA 10.130. Aplicación del sistema adhesivo sobre el bisel y fotopolimerización durante 20 segundos.



FIGURA 10.131. Inicio del acabado con fresa multilaminada en altavelocidad.

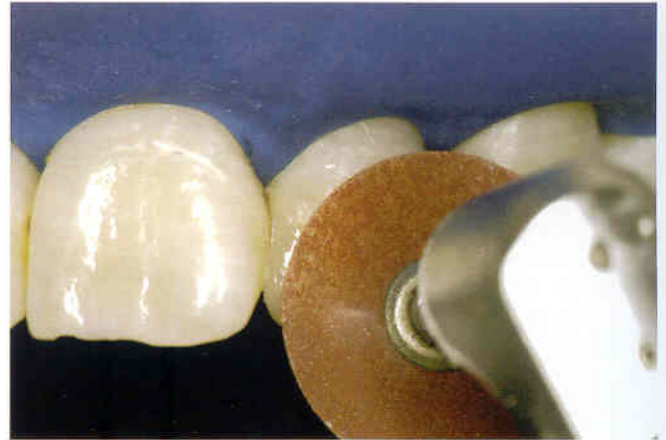


FIGURA 10.132. Utilización de los discos Sof-Lex Pop-on (3M/ESPE) iniciando por el disco de grano grueso (marrón oscuro).

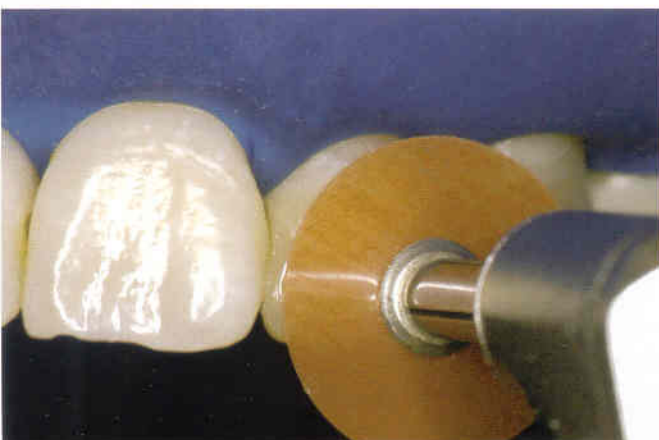


FIGURA 10.133. Uso del disco de granulación intermedia (marrón claro).



FIGURA 10.134. Uso del disco de grano fino (amarillo oscuro).



FIGURA 10.135. Finalizando con el disco de grano súper fino (amarillo claro).



FIGURA 10.136. Aspecto de la restauración concluida.



FIGURA 10.137. Aspecto de la restauración luego de retirar el aislamiento absoluto. Nótese la armonía estética de la restauración mixta.

10.3.4. Restauración radicular previa a microcirugía de recubrimiento radicular

En casos de recesión gingival, cuando la raíz presenta una lesión cervical de más de 1 mm de profundidad (vinculada o no a caries), resulta propicio aplicar técnicas de cirugía plástica periodontal que posibiliten recubrir la superficie radicular desnuda, asociándolas a restauraciones con CIV modificado por resina, lo cual prevé excelente pronóstico. Existe evidencia clínica e histológica de la favorable reparación de tejidos periodontales sobre restauraciones realizadas con CIVs modificados por resina (DRAGOO, 1997; TUMENAS & ISHIQUIRIAMA, 2002) CAPÍTULO 13.

Las Figs. 10.138 a la 10.144 ilustran una secuencia clínica de la técnica de restauración radicular previa a la microcirugía de recubrimiento radicular, gentilmente cedida por los profesores Sérgio Ishikiriama y Stefania Kano.



FIGURA 10.138. Vista vestibular ampliada del diente 23, que muestra el deficiente estado de la corona y recesión gingival.

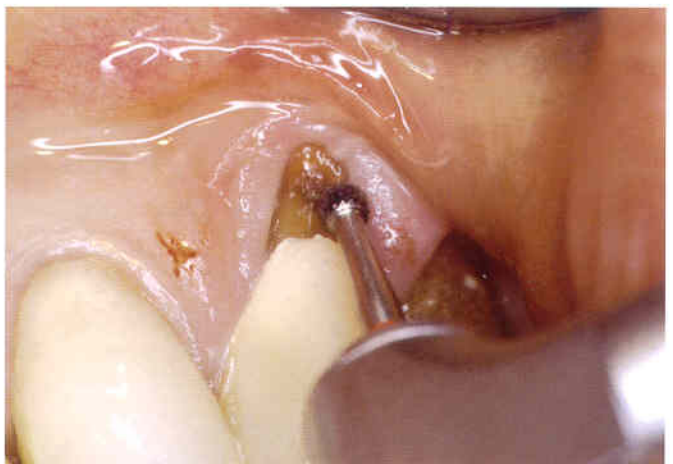


FIGURA 10.139. Inmediatamente después de retirar la corona en mal estado e instalar la corona provisoria, se procedió a retirar la lesión cariosa con fresa de acero esférica en baja velocidad.

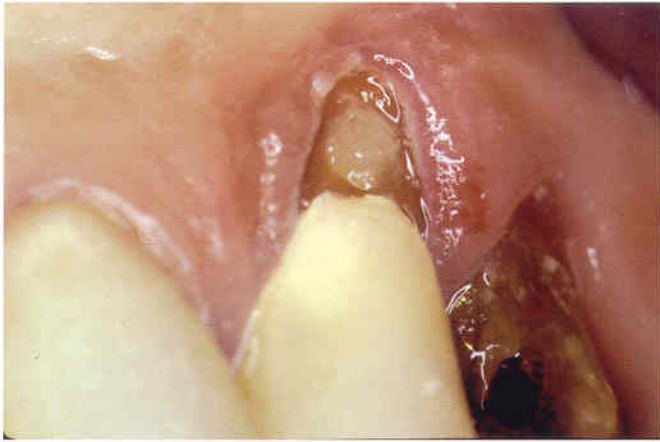


FIGURA 10.140. La raíz se restauró con Vitremer (3M/ESPE), a fin de obtener la regularización necesaria para el éxito del injerto.



FIGURA 10.141. Transcurridas 24 horas de elaborada la restauración de ionómero, se acondicionó la dentina radicular y el cemento con ácido fosfórico, para favorecer una mejor inserción de las fibras colágenas.

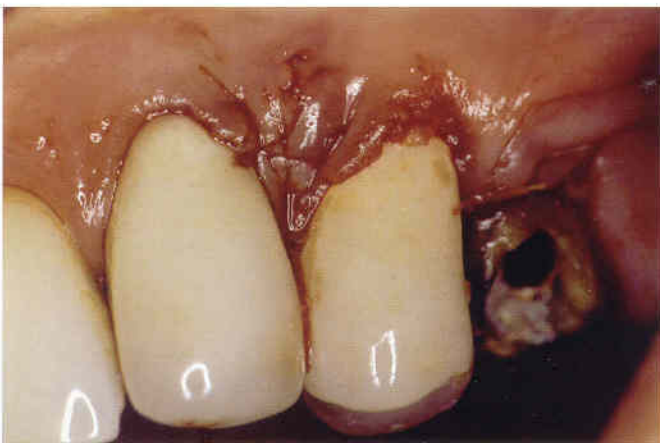


FIGURA 10.142. Sutura del injerto en el área radicular.



FIGURA 10.143. Éxito clínico del injerto después de 60 días. Diente con restauración provisoria.

10.3.5. Evaluaciones clínicas

El aumento creciente de las indicaciones de los materiales restauradores estéticos, demanda evaluaciones clínicas rigurosas respecto a su longevidad y al grado de satisfacción del paciente. Bajo este enfoque, las investigaciones clínicas deben conducirse siguiendo un estricto rigor científico y técnico.

Aunque los CIVs modificados por resina presentan un mimetismo cromático inicial con las estructuras dentarias, tienden a oscurecerse con el transcurrir del tiempo.

Para la evaluación clínica directa del comportamiento de las restauraciones, el Servicio Nacional de la Salud de los Estados Unidos de Norteamérica (USPHS) estableció los siguientes cri-

terios que evalúan: color, retención, decoloración marginal, reincidencia de caries, forma anatómica, integridad marginal y textura (CVAR & RYGE, 1971; RYGE, 1980).



FIGURA 10.144. Aspecto final una vez cementada la prótesis de tres piezas. Nótese el restablecimiento de la estética periodontal y protética.

Respecto al criterio del color, se ha observado que no obstante los CIVs modificados por resina presentan un mejor mimetismo inicial con las estructuras dentarias en cuanto al color, a medida que transcurre el tiempo tienden a presentar un oscurecimiento, a diferencia de los CIV convencionales (BELTRÃO Y COL, 1996; MANHILO Y COL, 1996).

Las Figs. 10.145 y 10.146 ilustran una severa alteración de color de los CIVs modificados por resina, con respecto a los ionómeros convencionales.

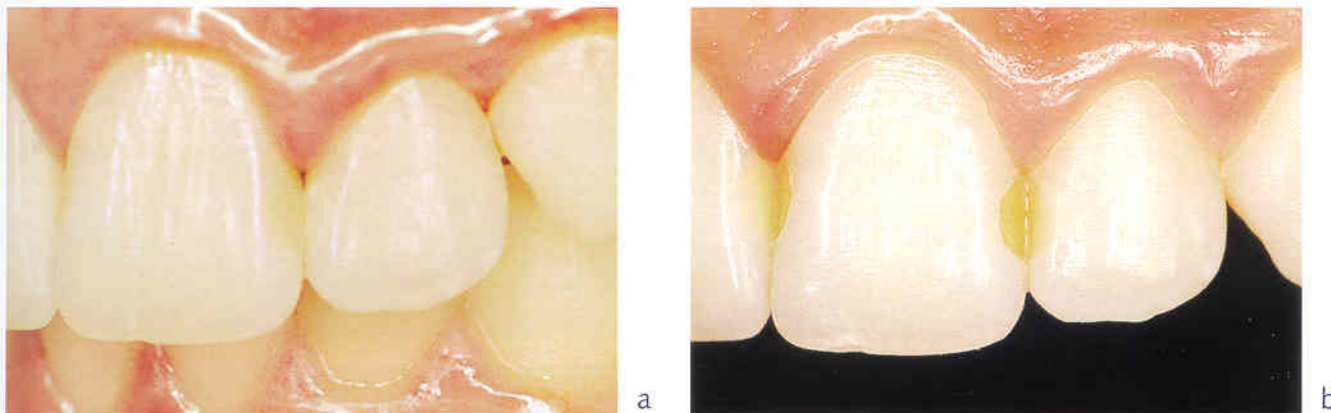


FIGURA 10.145. (a) Aspecto inicial de dos restauraciones de Clase 3, la superficie mesial del diente 22 se restauró con CIV convencional (Fuji II, GC Corporation) observándose un aspecto opaco, mientras que en el diente 21, restaurado con CIV modificado por resina (Fuji II LC, GC Corporation), se observa un aspecto inicial similar al de la estructura dentaria. (b) Evaluación de las restauraciones al cabo de 2 años, en la cual se muestra una mejora estética de la restauración con CIV convencional (diente 22) y una alteración de color en la restauración con CIV modificado por resina (diente 21).

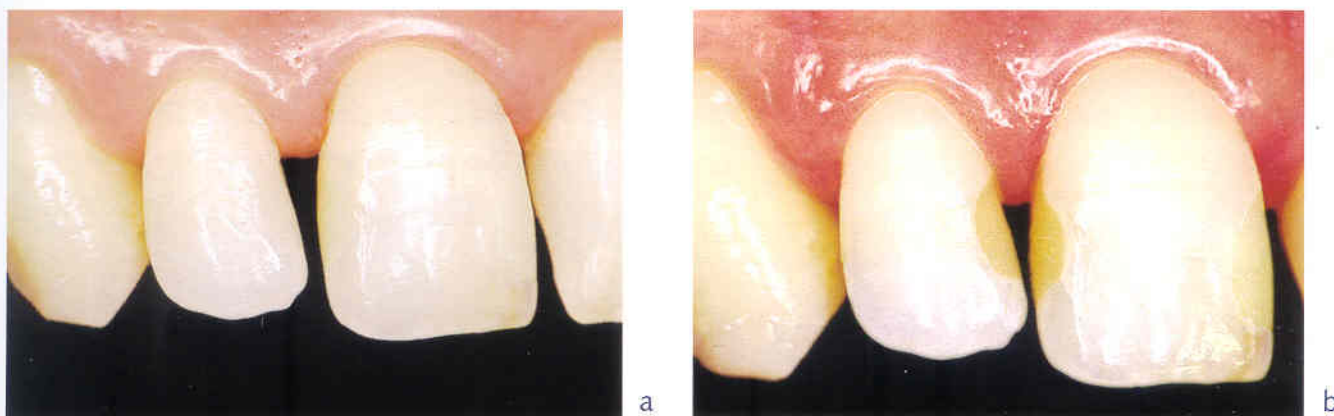
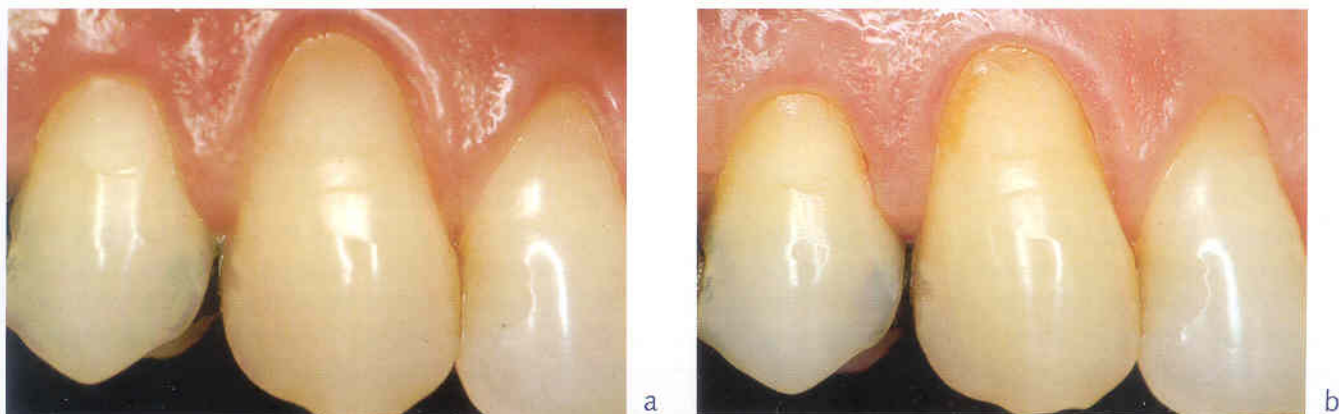


FIGURA 10.146. (a) Aspecto inicial de restauraciones realizadas con CIV modificado por resina, en la superficie distal del diente 11 con Vitremer (3M/ESPE) y mesial del diente 12 con Fuji II LC (GC Corporation). (b) Control a los 2 años de las restauraciones de CIV modificado por resina. Nótese las marcadas modificaciones del color con el transcurso del tiempo.

En un estudio clínico de 5 años, referente a restauraciones de lesiones no cariosas de dientes permanentes, se evaluó los siguientes aspectos: retención, integridad y decoloración marginal, forma anatómica y caries secundaria. Se encontró diferencia estadísticamente significativa únicamente en cuanto a la retención, con 96,4% para los CIVs modificados por resina (Vitremer - 3M/ESPE) y 51,5% para la resina compuesta (Tetric Ceram – Ivoclar Vivadent) (FRANCO y COL, 2005*). Las Figs. 10.147 y 10.148 muestran el comportamiento clínico de tales restauraciones ionoméricas realizadas en un mismo paciente, respecto a las realizadas con resina compuesta.

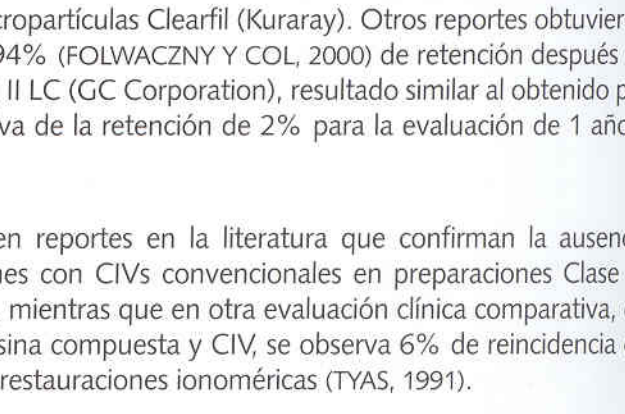
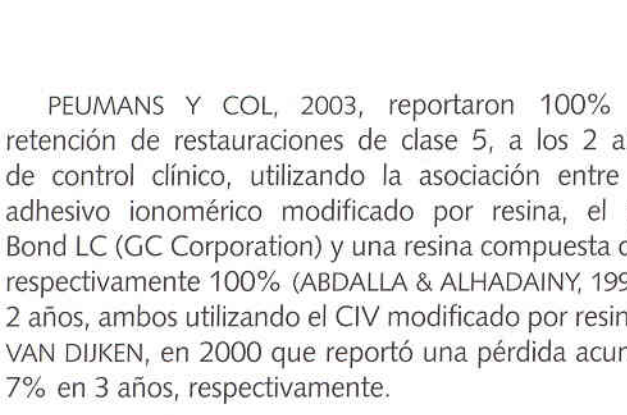


* Franco EB y col. Five-year clinical performance of resin composite versus resin modified glass ionomer restorative system in non-cariou cervical lesions. Oper Dent. En prensa 2005.

FIGURA 10.147. (a) Aspecto inicial de la restauración clase 5 en las piezas 13 y 14, restauradas con CIV modificado por resina (Vitremmer-3M/ESPE). (b) Evaluación de las restauraciones a los dos años. Se observa una leve decoloración en el diente 13 y fractura del borde, sin compromiso de la estética y función. (c) Después de 5 años, se comprueba la conservación del aspecto que mostró a los 2 años de control, con satisfacción del paciente.



FIGURA 10.148. (a) Aspecto inicial de las restauraciones realizadas con resina compuesta Clase 5 en 24 y 25 (Tetric Ceram, Ivoclar/Vivadent). (b) Evaluación de las restauraciones al cabo de 2 años, que reveló la pérdida total de la restauración en el diente 24. (c) Transcurridos 5 años, se constata la conservación del aspecto observado a los 2 años.



PEUMANS Y COL, 2003, reportaron 100% de retención de restauraciones de clase 5, a los 2 años de control clínico, utilizando la asociación entre un adhesivo ionomérico modificado por resina, el Fuji Bond LC (GC Corporation) y una resina compuesta de micropartículas Clearfil (Kuraray). Otros reportes obtuvieron respectivamente 100% (ABDALLA & ALHADAINY, 1997) y 94% (FOLWACZNY Y COL, 2000) de retención después de 2 años, ambos utilizando el CIV modificado por resina Fuji II LC (GC Corporation), resultado similar al obtenido por VAN DIJKEN, en 2000 que reportó una pérdida acumulativa de la retención de 2% para la evaluación de 1 año y 7% en 3 años, respectivamente.

En cuanto al criterio de recurrencia de caries, existen reportes en la literatura que confirman la ausencia de lesiones de caries al cabo de 3 años, en restauraciones con CIVs convencionales en preparaciones Clase 3, (OSBORNE & BERRY, 1990) y 6 años (PRAKKI Y COL, 2005*), mientras que en otra evaluación clínica comparativa, de restauraciones de preparaciones Clase 5 realizadas con resina compuesta y CIV, se observa 6% de reincidencia de caries en restauraciones de resina compuesta y de 1% en restauraciones ionoméricas (TYAS, 1991).

Respecto a la longevidad de las restauraciones Clase 3 y 5, se realizó un análisis clínico retrospectivo que no encontró diferencia significativa respecto al uso del CIV o resina compuesta en estas preparaciones (SMALES & HAWTHORNE 1996). En lo concerniente a las restauraciones mixtas, su longevidad se relaciona con la resistencia adhesiva del CIV a la estructura dentaria y a la resina compuesta, ya que deben resistir a la contracción de polimerización de la resina y al estrés térmico y mecánico, inherentes a toda restauración que actúa en el medio bucal (ZANATA Y COL, 1997). Las fotografías de la Fig. 10.149 ilustran el comportamiento clínico de restauración mixta obtenido por la técnica mediata y la Fig. 10.150 por la técnica inmediata.



FIGURA 10.149 (a) Aspecto insatisfactorio de restauraciones Clase 3 en 11 (superficie distal) y 12 (superficie mesial). (b) Vista vestibular que muestra el desgaste del CIV convencional ejecutado en la zona correspondiente al esmalte, así como el biselado de los márgenes de la preparación, preparados para realizar la técnica mixta mediata, en la superficie mesial del diente 12. (c) Aspecto final de la restauración mixta en la superficie mesial del diente 12 y restauración ionomérica en la superficie mesial del diente 11. La decisión de optar por la técnica mixta para el diente 12 se debió a que presentaba mayor compromiso estético por la posición en la arcada ligeramente giroversada. (d) Aspecto final de las restauraciones después de retirar el dique de goma, en el que se observa la condición estética adecuada del diente 12 y el aspecto opaco de la restauración del diente 11 restaurado con CIV convencional. (e) Control clínico después de 4 años, que luce una apariencia satisfactoria de las restauraciones. En la

restauración con CIV convencional, de la superficie distal del diente 11, nótese la mejora en la translucidez del material. (f) Control del caso después de 12 años, que muestra un aspecto satisfactorio en ambas restauraciones, con leve pigmentación en los bordes de la restauración de la superficie distal del diente 11, restaurado con CIV convencional. (g) Después de 20 años, se observa el comportamiento adecuado de ambas restauraciones. (h) Vista ampliada después de pulir la restauración del diente 11, con tira de lija extrafina (FlexiStrips: Ultrathin –Cosmedent) y con disco FlexiBuff (Cosmedent) en la superficie mesial del diente 12.

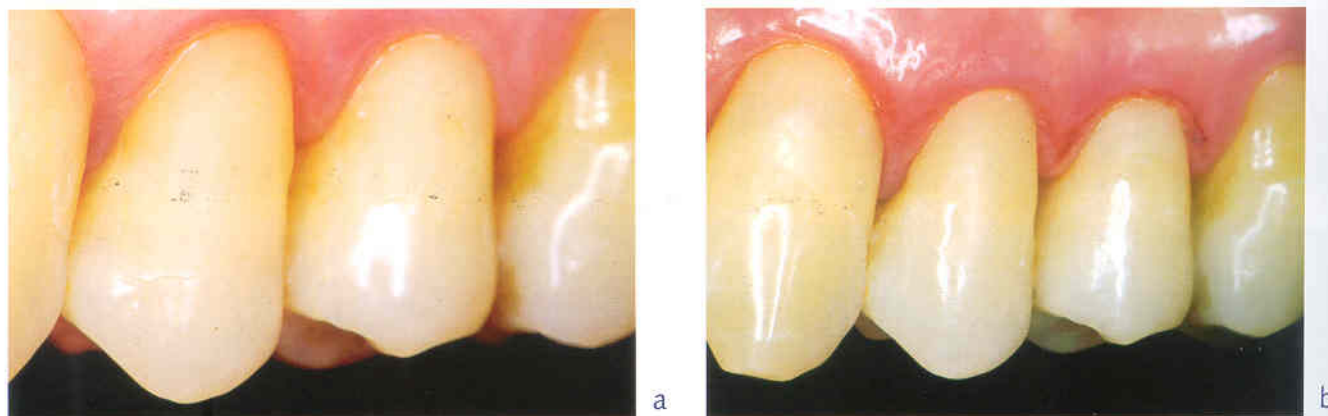


FIGURA 10.150 (a) Aspecto inicial de la restauración de una lesión no cariosa Clase 5, en el diente 25, efectuada con la técnica mixta inmediata, en la que se asoció el CIV modificado por resina, indicado como recubridor (Tipo III). (Vitrebond, 3M/ESPE), y la resina compuesta (Z100, 3M/ESPE). (b) Evaluación a los 3 años, que muestra una apariencia satisfactoria de la restauración.

EN CONCLUSIÓN

Entre los materiales restauradores directos disponibles en el mercado odontológico, los cementos de ionómero de vidrio se consideran como los más versátiles y sugestivos, debido a su óptimo desempeño, tanto en procedimientos preventivos así como en restauradores. La apariencia, que representaba una limitación de las restauraciones ionoméricas, advirtió un significativo progreso, derivado tanto de los avances en la composición del material, que redundó en un mejor color y translucidez, así como del aumento de su resistencia mecánica. Para lograr óptimos resultados, es primordial asociar los siguientes factores: preparación dentaria adecuada al material, proporción y mezclado que siga las instrucciones de los fabricantes e inserción y protección superficial de las restauraciones ionoméricas, siguiendo dichas instrucciones. Las evaluaciones clínicas han demostrado que el cemento de ionómero de vidrio modificado por resina logra un resultado estético inicial superior al de los cementos convencionales; sin embargo, al cabo de 1 a 2 años sufren la alteración del color. Respecto a la retención de estos materiales, en las restauraciones cervicales, se ha mostrado superior a la de las resinas compuestas. Prácticamente, no se observan lesiones recidivantes de caries alrededor de las restauraciones de CIV. Por otro lado, la asociación de los cementos de ionómero de vidrio con las resinas compuestas, en la técnica mixta, también se ha mostrado muy efectiva.

REFERENCIAS

- Abdalla AI, Alhadainy HA. Clinical evaluation of hybrid ionomer restoratives in Class V abrasion lesions: two-year results. *Quintessence Int* 1997; 28(4):255-8.
- Antonucci JM, McKinney JE, Stansbury JW. Resin-modified glass-ionomer dental cements field of the invention. US Patent Application 7160856. Springfield, VA: National Technical Information Service; 1988.
- Arcoria CJ, Butler JR, Wagner MJ, Vitasek BA. Bending strength of Fuji and Ketac glass ionomers after sonication. *J Oral Rehabil* 1992;19(6):607-13.
- Bader JD, Levitch LC, Shugars DA, Heymann HO, Mc Clure F. How dentists classified and treated non-carious cervical lesions. *J Am Dent Assoc* 1993;124(5):46-54.
- Barata TJE. Avaliação "in vitro" da resistência à fratura de restaurações classe II realizadas pela técnica do Tratamento Restaurador Atraumático (ART). [Tesis de Magister]. Bauri (SP): Universidade de São Paulo; 2003.
- Beltrão ACP y col. Clinical evaluation of conventional versus light-cured restorative glass ionomer cements. [abstract n. 383]. *J Dent Res* 1996;75(Sp. Issue):65.

- Bishop K, Kelleher M, Briggs P, Joshi R. Wear now? An update on the etiology of tooth wear. *Quintessence Int* 1997; 28(5):305-13.
- Braem M, Lambrechts P, Vanherle G. Stress-induced cervical lesions. *J Prosthet Dent* 1992; 67(5):718-22.
- Bresciani E, Nogueira DA, Henostroza Quintans N, Barata TJE, Lauris JRP, Navarro MFL. Influência do isolamento absoluto sobre o sucesso do Tratamento Restaurador Atraumático (ART) em cavidades classe II, em dentes decíduos. *Rev Fac Odontol Bauru* 2002;10(4):231-37.
- Chalker SAW, Lumley PJ. An in vivo assessment of cavity margin finishing and marginal adaptation of tunnel restorations. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 1993;1(4):151-156.
- Chuang SF, Jin YT, Lin TS, Chang CH, García-Godoy F. Effects of lining materials on microleakage and internal voids of class II resin-based composite restorations. *Am J Dent* 2003; 16(2):84-90.
- Covey DA, Ewoldsen NO. Porosity in manually and machine mixed resin-modified glass ionomer cements. *Oper Dent* 2001;26(6):617-23.
- Croll TP. Rapid-setting encapsulated glass-ionomer restorative cement. *Compend Contin Educ Dent* 2001; 22(5):442-6, 448.
- Cvar JF, Ryge G. Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. U.S. Public Health Service Publication. nº 790-244. San Francisco: US Government Printing Office, 1971.
- Davidson CL, Mjör IA. *Advances in glass ionomer cements*. Carol Stream: Quintessence; 1999.
- De Gee AJ, Van Duinen RN, Werner A, Davidson CL. Early and long-term wear of conventional and resin-modified glass ionomers. *J Dent Res* 1996;75(8): 161-3.
- Dragoo MR. Resin-ionomer and hybrid-ionomer cements: part II, human clinical and histologic wound healing responses in specific periodontal lesions. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997;17(1):75-87.
- Eccles JD. Dental erosion of nonindustrial origin. A clinical survey and classification. *J Prosth Dent* 1979;42(6): 649-53.
- Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25(1):5-12.
- Ferrari M, Davidson CL. Interdiffusion of a traditional glass ionomer cement into conditioned dentin. *Amer J Dent* 1997;10(6):295-7.
- Folwaczny M, Loher C, Mehl A, Kunzelmann KH, Hinkel R. Tooth-colored filling materials for the restoration of cervical lesions: a 24-month follow-up study. *Oper Dent* 2000; 25(4):251-8.
- Frencken JE, Songpaisan Y, Phantumvanit P, Pilot T. An atraumatic restorative treatment (ART) technique: evaluation after one year. *Int Dent J* 1994;44(5):460-4.
- Friedl KH, Powers JM, Hiller KA. Influence of different factors on bond strength of hybrid ionomers. *Oper Dent* 1995;20(2):74-80.
- Grippio JO, Simring M. Dental "Erosion" revisited. *J Am Dent Assoc* 1995;126(5):619-30.
- Grossman ES, Mickenautsch S. Microscope observations of ART excavated cavities and restorations. *SADJ*. 2002; 57(9):359-63.
- Guggenberger R, May R, Stephan KP. New trends in glass-ionomer chemistry. *Biomaterials* 1998;19(6):479-83.
- Gupta S, Khinda VI, Grewal N. A comparative study of microleakage below cemento-enamel junction using light cure and chemically cured glass ionomer cement liners. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2002; 20(4):158-64.
- Hinoura K y col. Factors influencing dentin bond of a tricured type II glass ionomer. [abstract n. 1815]. *J Dent Res* 1994;73(Sp. Issue):329.
- Imfeld T. Dental erosion. Definition classification and links. *Eur J Oral Sci* 1996;104(2):151-5.
- Irie M, Tjandrawinata R, Suzuki K. Effect of delayed polishing periods on interfacial gap formation of Class V restorations. *Oper Dent* 2003; 28(5):552-9.
- Jordan HV, Sumney DL. Root surface caries: review of the literature and significance of the problem. *J Periodontol* 1973;44(3):158-63.
- Katz RV, Hazen SP, Chilton NW, Mumma RD Jr. Prevalence and intraoral distribution of root caries in an adult population. *Caries Res* 1982;16(3):265-71.
- Kielbassa AM, Müller U, García-Godoy F. In situ study on the caries-preventive effects of fluoride-releasing materials. *Am J Dent* 1999;12 (Spec No): S13-4.
- Kleverlaan CJ, van Duinen RN, Feilzer AJ. Mechanical properties of glass ionomer cements affected by curing methods. *Dent Mater* 2004;20(1):45-50.
- Lee WC, Eakle WS. Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth. *J Prosth Dent* 1984; 52(3):374-80.
- Leinfelder KF. Restoration of abraded lesions. *Compend Contin Educ Dent* 1994;15(11):1396-400.
- Lin A, McIntyre NS, Davidson RD. Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. *J Dent Res* 1992; 71(11):1836-41.

- Lytle HA, Sidhu N, Smyth B. A study of the classification and treatment of noncarious cervical lesions by general practitioners. *J Prost Dent* 1998;79(3):342-6.
- Manhilo AP y col. Clinical evaluation of two light-cured restorative glass ionomer cements. [abstract n. 384]. *J Dent. Res* 1996;75(Sp. Issue):65.
- Mauro SJ, Souza Jr MHSE, Navarro MFL. Influência do ácido poliacrílico na resistência de união do cimento de ionômero de vidro à dentina. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1993; 7(1):27-33.
- McLean JW, Powis DR, Prosser HJ, Wilson AD. The use of glass-ionomer cements in bonding composite resins to dentin. *Brit Dent J* 1985; 158(11):410-4.
- Mount GJ. Adhesion of glass-ionomer cement in the clinical environment. *Oper Dent* 1991;16(4):141-8.
- Mount GJ. Restoration with glass ionomer cement. Requirements for clinical success. *Oper Dent* 1981; 6:59-65.
- Naasan MA, Watson TF. Conventional glass ionomers as posterior restorations. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1998;11(1):36-45.
- Navarro MFL, Pascotto RC. Cimentos de ionômero de vidro – Aplicações clínicas em Odontologia. São Paulo:Artes Médicas;1998.
- Ngo H, Mount GJ, Peters MC. A study of glass-ionomer cement and its interface with enamel and dentin using a low-temperature, high-resolution scanning electron microscopic technique. *Quintessence Int* 1997; 28(1):63-9.
- Nicholson JW, Anstice HM, McLean JW. A preliminary report on the effect of storage in water on the properties of commercial light-cured glass-ionomer cements. *Br Dent J* 1992;173(3):98-101.
- Osborne JW, Berry TG. 3-year clinical evaluation of glass ionomer cements as Class III restorations. *Am J Dent* 1990; 3(2):40-3.
- Pereira JC. Hiperestesia Dentinária – Aspectos clínicos e formas de tratamento. *Maxi-Odonto* 1995;1(2):1-24.
- Pereira LC, Nunes MC, Dibb RG, Powers JM, Roulet JF, Navarro MFL. Mechanical properties and bond strength of glass-ionomer cements. *J Adhes Dent* 2002;4(1):73-80.
- Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G. Two-year clinical effectiveness of a resin-modified glass-ionomer adhesive. *Am J Dent* 2003;16(6):363-8.
- Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J* 1980;30(4):347-58.
- Schuepbach P, Guggenheim B, Lutz F. Histopathology of root surface caries. *J Dent Res* 1990; 69(5):1195-204.
- Sidhu SK, Watson TF. Interfacial characteristics of resin-modified glass-ionomer materials: a study on fluid permeability using confocal fluorescence microscopy. *J Dent Res* 1998; 77(9):1749-59.
- Sidhu SK, Pilecki P, Cheng PC, Watson TF. The morphology and stability of resin-modified glass-ionomer adhesive at the dentin/resin-based composite interface. *Amer J Dent* 2002; 15(2):129-36.
- Smales RJ, Hawthorne WS. Long-term survival and cost-effectiveness of five dental restorative materials used in various classes of cavity preparation. *Int Dent J* 1996; 46(3):126-30.
- Smith GE, Söderholm KJ. The effect of surface morphology on the shear bond strength of glass ionomer to resin. *Oper Dent* 1988; 13(4):168-72.
- Tay FR, Smales RJ, Ngo H, Wei SH, Pashley DH. Effect of different conditioning protocols on adhesion of a GIC to dentin. *J Adhes Dent* 2001; 3(2):153-67.
- Towler MR, Bushby AJ, Billington RW, Hill RG. A preliminary comparison of the mechanical properties of chemically cured and ultrasonically cured glass ionomer cements, using nano-indentation techniques. *Biomaterials* 2001; 22(11):1401-6.
- Towler MR, Crowley CM, Hill RG. Investigation into the ultrasonic setting of glass ionomer cement, Part 1 Postulated Modalities. *J Mater Sci Lett* 2003;22:539-41.
- Tumenas I, Ishikiriama SM. Planejamento estético integrado em periodontia/dentística. En: Cardoso RJA, Gonçalves EAN. *Estética*. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p. 251-281.
- Twomey E, Towler CM, Crowley J, Doyle S. Investigation into the ultrasonic setting of glass ionomer cements. Part II: setting times and compressive strengths. *J Mater Sci Lett* 2004;39:4631-2.
- Tyas M. Cariostatic effect of glass ionomer cement: a five-year clinical study. *Aust Dent J* 1991;36(3):236-9.
- Valera V, Navarro MFL, Taga EM, Pascotto RC. Effect of nail varnish and petroleum jelly combinations on glass ionomer dye uptake. *Am J Dent* 1997; 10(5):251-3.
- Van Dijken JW. Clinical evaluation of three adhesive systems in class V non-carious lesions. *Dent Mater* 2000; 16(4): 285-91.
- Watson TF. A confocal microscopic study of some factors affecting the adaptation of a light-cured glass-ionomer to tooth tissue. *J Dent Res* 1990; 69(8):1531-8.
- Watson TF, Watson TF, Pagliari D, Sidhu SK, Naasan MA. Confocal microscopic observation of structural changes in glass-ionomer cements and tooth interface. *Biomaterials* 1998; 19(6):581-8.

Watson TF, Billington RW, Williams JA. The interfacial region of the tooth/glass ionomer restoration: a confocal optical microscope study. *Amer J Dent* 1991; 4(6):303-10.

Williams JA, Billington RW. Changes in compressive strength of glass ionomer restorative materials with respect to time periods of 24 h to 4 months. *J Oral Rehabil* 1991; 18(2):163-8.

Xie D, Brantley WA, Culbertson BM, Wang G. Mechanical properties and microstructures of glass-ionomer cements. *Dent Mater* 2000; 16(2):129-38.

Yap AU. Effects of finishing/polishing techniques on microleakage of resin-modified glass ionomer cement restorations. *Oper Dent* 2003; 28(1):36-41.

Zanata RL, Navarro MFL, Ishikiriama A, Silva e Souza Jr MH, Delazari RC. Bond strength between resin composite and etched and non-etched Glass Ionomer. *Braz Dent J* 1997; 8(2):73-8.



Capítulo

11

RESTAURACIONES CERÁMICAS ANTERIORES Y POSTERIORES

Enrique FERNÁNDEZ-BODEREAU (H)
Pablo Alfredo NALDINI***

* Profesor Titular (Catédrico) de Clínica de Prótesis Fija, Facultad de Odontología,
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
Director de la Carrera de Especialista en Prótesis Fija, Removible e Implantes,
Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
Doctor en Odontología, Universidad Nacional de Córdoba.

** Docente de Clínica de Prótesis Fija y de la Carrera de Especialista en Prótesis Fija, Removible e
Implantes, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

El requisito esencial para todo tipo de restauración es garantizar resistencia, duración, precisión, funcionalidad y estética. Para ello, cuando se trata de procedimientos indirectos, desde hace más de un siglo se cuenta con materiales cerámicos, cuya gama en la actualidad se ha ampliado de modo sustancial y asimismo se han superado sus propiedades gracias al desarrollo de novedosos materiales, que permiten elaborar restauraciones libres de metal, de óptima presentación. Dichas tecnologías van reemplazando a las tradicionales, por ello resulta imprescindible el conocimiento tanto de la biología oral, particularmente en cuanto a forma y función, así como de las características de los materiales restauradores capaces de imitar mejor a la naturaleza (MAGNE & BELSER, 2004). La temática del presente capítulo se centra en ellos.

11.1. CONSIDERACIONES PREOPERATORIAS

La historia clínica odontológica debe abarcar un exhaustivo análisis, que previo a la preparación de las piezas dentarias y a la consiguiente instalación de restauraciones cerámicas, permita revelar la información que conduzca a la adecuada decisión terapéutica. Tal estudio debe comprender:

11.1.1. Consideraciones gingivales

Los tejidos periodontales representan el marco final de las restauraciones, por ello deberán brindar un adecuado soporte y una excelente presentación. La salud periodontal es una condición indispensable, prioritaria y requisito preliminar a toda maniobra restauradora, siendo su evaluación una de las primeras consideraciones diagnósticas.

El análisis puede revelar alteraciones de origen inflamatorio y no inflamatorio. Hay situaciones que involucran a piezas con restauraciones coronarias, en las que la inflamación no se resuelve, a pesar de una adecuada higiene. Una de las causas, puede ser la invasión de los bordes de la restauración dentro del espacio o ancho biológico, que comprende la distancia que va desde el margen gingival a la cresta ósea (aproximadamente 3 mm), y está constituido por: el sulcus gingival, la adherencia epitelial y la inserción conectiva. La resolución de la inflamación crónica requerirá el restablecimiento quirúrgico de dicho espesor a expensas de la reducción de tejido óseo, [CAPÍTULO 13](#).

Otra de las causas de inflamaciones no resueltas, es la alergia al níquel contenido en algunas aleaciones metálicas de uso odontológico.

Las alteraciones de origen no inflamatorio afectan la disposición y el contorno gingival, produciendo: asimetrías gingivales, recesión gingival localizada, retracción posterior al tratamiento periodontal, hipertrofias de origen medicamentoso, exposición gingival excesiva (sonrisa gingival), insuficiente encía queratinizada, pigmentaciones melánicas, inserción baja del frenillo labial superior y defectos de rebordes edéntulos.

11.1.2. Consideraciones pulpares

Antes de proceder a la terapia restauradora, es muy importante reconocer el estado de la salud pulpar. El diagnóstico debe contemplar los tratamientos restauradores, protésicos o periodontales previos, ya que estos suelen producir cambios pulpares, contribuyendo al proceso acumulativo de envejecimiento pulpar; al cual se sumará la agresión del tratamiento restaurador en ejecución, que puede ser de origen: físico, químico, eléctrico, térmico y bacteriano. Por lo tanto, la vitalidad pulpar no constituye garantía de que esta se mantenga luego de la preparación dentaria, dependiendo de la historia clínica de la pieza dental; además ningún test de vitalidad es absolutamente concluyente acerca del pronóstico o viabilidad a mediano y largo plazo, (CASTELLINI, 1995; CHICHE & PINAULT, 1994; DYKEMA Y COL, 1990).

Un factor de agresión muy importante, muchas veces inadvertido, es el bacteriano, que puede manifestarse luego del decorticado dentario. Otra vía de invasión es a través de la superficie radicular expuesta en dientes con enfermedad periodontal avanzada.

Por lo expuesto, sólo un adecuado y preciso diagnóstico de la salud pulpar conduce al camino correcto: la conservación pulpar o la pulpectomía preventiva inevitable.

La conservación de la vitalidad pulpar debe acompañarse de un adecuado volumen de remanente coronario, con una distribución conveniente de la estructura que garantice la resistencia del diente y que brinde una adecuada capacidad retentiva. Cuando la resistencia y la retención del diente a restaurar sean insuficientes deberá realizarse la correspondiente pulpectomía, a fin de asentar un anclaje radicular.

Cuando se realiza una preparación dentaria, la conservación de la integridad pulpar debe ser el primer objetivo, ya que así se mantendrá: su resistencia mecánica, su sensibilidad propioceptiva y su capacidad defensiva (TYLMAN & MALONE, 2001).

Cuando las preparaciones resultan muy profundas es imprescindible colocar bases de protección. Así, cuando el espesor dentinario remanente sea menos de 0,5 mm se colocará una base de hidróxido de calcio y sobre éste ionómero de vidrio modificado con resina, rellenando las zonas socavadas. Si el espesor de la dentina remanente es grueso, puede aplicarse directamente la base de ionómero de vidrio (URIBE ECHEVARRÍA Y COL, 1990). Cuando la preparación es de mediana profundidad o superficial, se prescinde de dichas bases, gracias a los adhesivos actuales.

11.1.3. Consideraciones ortodóncicas

La posición de los dientes dentro de la arcada debe evaluarse: oclusalmente, funcionalmente y desde el punto de vista estético; también debe valorarse la situación de los maxilares que los albergan. El análisis se realizará clínicamente, radiográficamente y con los modelos de diagnóstico montados en un articulador.

La disposición de los dientes, que no guarde una alineación tridimensional que armonice con la dentición en su conjunto, podrá corregirse: ortodóncicamente, protésicamente o quirúrgicamente, según sea su grado de discrepancia.

El examen radiográfico, a través de las telerradiografías craneales de perfil, permite realizar un estudio cefalométrico conducente a evaluar las disposiciones dentarias y óseas de los maxilares y de las estructuras internas, fundamentando así un diagnóstico y una planificación más certera.

La cefalometría ofrece informaciones varias, tales como: biotipo facial, dimensión vertical, posicionamiento de los maxilares, inclinación y disposición del plano oclusal, desarrollo óseo, consideraciones estéticas, etc.

Los modelos de diagnóstico y su montaje en el articulador son imprescindibles en el momento de elaborar un plan de tratamiento.

La relación interdentaria y el biotipo facial de cada persona determinarán la clase de oclusión, que establecerá la capacidad y el pronóstico de los dientes remanentes, conjuntamente con otros factores, tales como: estado periodontal y bruxismo. Cuando existe una gran cantidad de restauraciones, es imprescindible evaluar el funcionamiento de la articulación témporo-mandibular.

Es fundamental establecer un balance de la salud pulpar, en el momento de planificar el tratamiento, a fin de evaluar el potencial de defensa pulpar (CASTELLANI, 1995; NÚÑEZ DE URIBE ECHEVARRÍA & URIBE ECHEVARRÍA, 1996).

11.1.4. Consideraciones estéticas

La estética dental va más allá de los propios dientes y tejidos gingivales. Los factores de análisis estético involucran: referencias periorales, faciales e intrabucales; las cuales deben guardar una adecuada armonía según sexo y edad. La disposición dentaria debe estar en equilibrio con las referencias de los componentes faciales en sentido vertical, horizontal y sagital, CAPÍTULO 1.

Dentro de las consideraciones estéticas, también tenemos otras características del diente, tales como: translucidez, transparencia, opalescencia, textura superficial, color y fluorescencia, CAPÍTULOS 2 y 8.

La preparación ideal salvaguarda la vitalidad pulpar.

11.1.5. Consideraciones restauradoras

Existen diversas situaciones clínicas que demandan solución mediante restauraciones, como pueden ser: grandes destrucciones coronarias producidas por caries, fracturas por traumatismos, desgastes por bruxismo, trastornos de la anatomía coronaria, necesidad de anclaje de prótesis parcial fija por pérdida o agenesia dentaria, y alteraciones cromáticas congénitas. Todas esas circunstancias exigen soluciones duraderas, funcionales, biocompatibles y a veces altamente estéticas.

Las restauraciones coronarias, sean estas parciales o totales, deberán cumplir con: tener la suficiente resistencia, satisfacer los requerimientos funcionales y brindar la mejor apariencia posible.

Las exigencias restauradoras deben contemplar previamente, factores tales como: a) grado de destrucción coronaria, b) historia clínica general y dental, c) edad, d) biotipo facial, e) exigencias, demandas y expectativas estéticas, f) durabilidad, g) posibilidades económicas y h) predisposición del paciente. Por consiguiente, la restauración puede requerir desde los procedimientos más conservadores, como restauraciones adhesivas directas o frentes laminares de porcelana; hasta los más invasivos, tales como: restauraciones coronarias completas, puentes e incluso implantes.

11.2 SISTEMAS CERÁMICOS

Dentro de los sistemas cerámicos, el más utilizado hasta la década de 1990, fue la corona de porcelana cocida sobre metal, desarrollada y patentada por WEINSTERN Y COL en 1962. Su utilidad y difusión fue de tal magnitud, que se considera el avance más importante del siglo XX en el ámbito de la cerámica dental. Esto debido a que su resistencia y durabilidad la convirtieron en prácticamente irremplazable en situaciones rutinarias en el sector posterior. Sin embargo, su infraestructura metálica

(cofia) disminuye su translucidez, y compromete su estética, puesto que aumenta su reflectividad y produce oscurecimiento debido a sus iones metálicos; limitaciones que han sido superadas por los sistemas de porcelana pura, que permiten una mejor transmisión de luz a través de la corona, **Figs. 11.1 y 11.1a** (ROSENBLUM & SCHULMAN, 1997). No obstante, también en las coronas metalocerámicas existe una vía para mejorar su color y translucidez, empero sólo en la porción cervical. Dicha opción consiste en prescindir de estructura metálica en vestibular de dicho sector, lo cual permite elaborar los bordes sólo en porcelana. (PRÖBSTER, 1998a), **Fig. 11.2a y 11.2b**.

Las primeras coronas puras de porcelana, que fueron introducidas por LAND en 1903, contenían una alta proporción de feldespato, aproximadamente 60%, sílice 25%, y fundentes. Uno de sus inconvenientes más importantes era su fragilidad, la misma que pudo reducirse merced a los avances tecnológicos y asimismo se logró ampliar sus indicaciones, debido a la superación de sus propiedades mecánicas y estéticas. Tales innovaciones hicieron posible, además, acrecentar las posibilidades de



FIGURA 11.1. Corte longitudinal de un diente restaurado con una corona cerámica pura (In-Ceram, Vita Alemania). Nótese las diferentes capas y la translucidez que imita al diente natural.



FIGURA 11.1a. Refuerzo de alto contenido de alúmina con infiltrado de vidrio (In-Ceram, Vita Alemania) que le da resistencia a la corona.



FIGURA 11.2a. Casquete metálico preparado sobre el troquel desmontable. Obsérvese el espacio dejado para confeccionar el margen de porcelana en vestibular.



FIGURA 11.2b. Margen cervical de porcelana realizado para mejorar el color y la traslucidez a ese nivel.

su elaboración, superando la dependencia de la lámina de platino para su cocción, propia de las primeras coronas puras de cerámica; ya sea efectuando el modelado y el horneado directamente sobre muñones refractarios o mediante soporte informático, entre otros métodos que se detallan más adelante. Dichas porcelanas fueron reforzadas con alúmina, método que permitió elevar su resistencia y extender su aplicación al sector de premolares y molares, y a la confección de puentes anteriores de tres unidades.

La porcelana reforzada con alúmina, introducida por MCLEAN & HUGHES (1965), está dotada de una matriz vítrea de porcelana con cristales dispersos de alúmina

(dióxido de aluminio), que le otorgan alta resistencia. Como resultado, la resistencia y la elasticidad del material compuesto de vidrio-cristal se incrementan progresivamente según la proporción de la fase cristalina, pero compromete la estética ya que aumenta la opacidad, debido al diferente índice de refracción lumínica entre la fase cristalina y la matriz vítrea. Por lo tanto, para reconciliar los requerimientos estéticos y de resistencia, se puede usar una delgada cofia de alúmina -semejante a una metálica- la cual le proporciona resistencia, y sobre ella se coloca la porcelana de recubrimiento estético. (CHICHE & PINAULT, 1994; VEGA DEL BARRIO, 1996; ROSENBLUM & SCHULMAN, 1997), Figs. 11.3. a 11.12.



FIGURA 11.3. Incisivo lateral con cambio de coloración debido a una pulpectomía. Nótese que en vestibular el remanente está intacto.



FIGURA 11.4. Lesión palatina con gran socavado a ese nivel.



FIGURA 11.5. Poste preformado de fibra de vidrio (Esthetic Post System - Para Post. Whaledent, EE.UU.)



FIGURA 11.6. Material de reconstrucción de muñones a base de resina con refuerzo metálico (Ti Core – EDS. Dental, EE.UU.).



FIGURA 11.7. Vista palatina del diente con el poste y el material de muñón colocados adhesivamente.



FIGURA 11.8. Aspecto frontal que muestra el cambio de coloración, tras la restauración con los materiales mencionados.



FIGURA 11.9. Preparación con el margen supragingival. Obsérvese la salud de los tejidos gingivales.



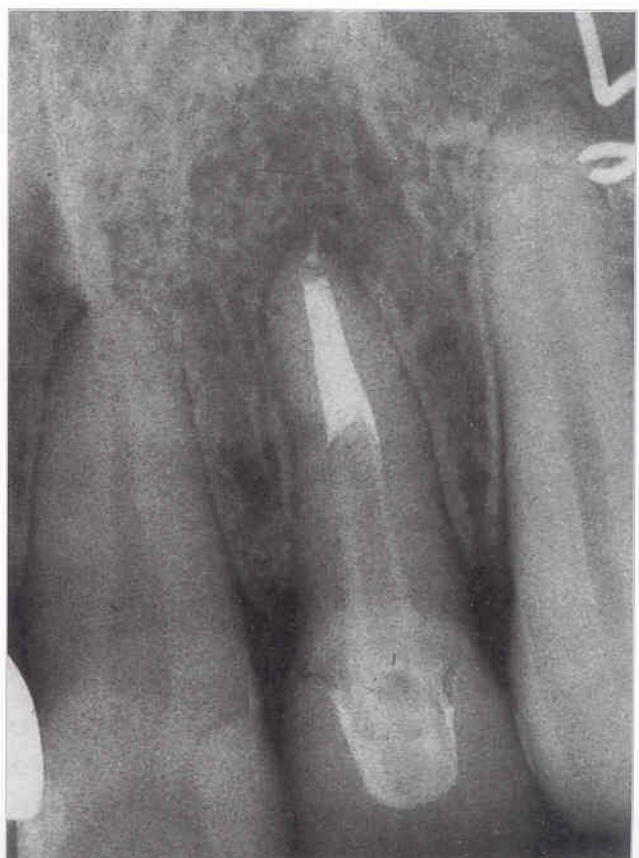
FIGURA 11.10. Prueba del casquete de alúmina. Se verifica el ajuste gingival y los espacios interdentarios.



FIGURA 11.11. Aspecto final de la restauración cerámica. Nótese la apariencia gingival y el color logrado.

La porcelana empleada en Odontología es una variante de la porcelana feldespática, que modifica sus componentes según sea su aplicación: **a)** para dientes de dentadura: feldespato, arcilla y cuarzo, **b)**

FIGURA 11.12. Radiografía final del diente restaurado con endoposte estético y corona cerámica (In-Ceram. Vita, Alemania).



para restauraciones ceramo-metálicas: feldespato potásico y vidrio, y c) para restauraciones puras de porcelana: feldespato, vidrio y óxido de aluminio.

Luego de su cocción, la porcelana se compone de pequeños cristales de leucita y/o cristales de alúmina-silicato que se hallan incluidos en una fase vítrea de silicato (matriz amorfa, no cristalina). El fortalecimiento de la porcelana para uso odontológico, de aplicaciones clínicas corrientes, se realiza a través de cuatro métodos posibles, **Cuadro 11.1**.

1. Refuerzo metálico metal cerámica y *foil crowns*, (BRUKL & OCAMPO, 1987)
2. Refuerzo por dispersión de cristales cerámicos de alta resistencia y elasticidad en la matriz vítrea:
 - a- Cerámica reforzada con cristales de óxido de aluminio.
 - b- Cerámica reforzada con cristales de leucita.
 - c- Cerámica reforzada con cristales de óxido de aluminio y magnesio (Espinela).
3. Refuerzo cerámico por infusión de vidrio de baja fusión.
4. Refuerzo por cristalización de vidrio.

Cuadro 11.1. Métodos de refuerzo de la porcelana

La ventaja principal del uso de porcelana pura es incrementar la profundidad de la translucidez y la transmisión de la luz en la profundidad de la porcelana o a través de la corona. Los resultados estéticos varían según el sistema, dependiendo su elección, en la clínica y en el laboratorio, de varios factores, a saber: **a)** resistencia, **b)** simplicidad de fabricación, **c)** potencial de producción, **d)** ajuste marginal e interno, **e)** análisis costo beneficio, **f)** experiencia personal, **g)** desempeño estético (CASTELLANI, 1995).

Los sistemas de porcelana pura pueden ser semitranslúcidos o semiopacos. La porcelana colada luce la máxima translucidez, por su punto de cristalización; esto deviene en una restauración con bajo croma y alta translucidez, con un particular efecto de mimetismo con los demás dientes, muy utilizado para reproducir dientes en adolescentes. Sin embargo, al ser muy translúcida puede parecer gris. La translucidez se puede controlar colocando la porcelana sobre un núcleo o casquete semiopaco, o con porcelana de dentina correspondiente al color y transmisión de luz de la dentina natural. Cuando se dispone de un mínimo espesor vestibular para la porcelana, resulta conveniente elegir un sistema sin núcleo aluminoso, y cementarlo con un cemento semiopaco, para que encubra el muñón a través de la porcelana.

En general los sistemas cerámicos puros tienen ventajas y desventajas en su aplicación, **Cuadro 11.2**.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Óptima presentación.	Resistencia inferior, respecto a la metalo-cerámica.
Estabilidad cromática con el tiempo.	Requiere una cuidadosa preparación a fin de proporcionarle un total soporte a la cerámica.
Biocompatibilidad con la ençía (no sufre corrosión, ni desgaste). No atrapa placa bacteriana.	Desgaste abrasivo de los dientes antagonistas.
Pasible de acondicionamiento ácido.	
Requiere una preparación más conservadora, respecto a la corona metalo-cerámica.	
Conductibilidad térmica muy inferior al metal.	

Cuadro 11.2. Ventajas y desventajas de los sistemas cerámicos.

La baja resistencia flexural de la cerámica, que le confiere más debilidad a la flexión que a la compresión, la hace

vulnerable a dicho tipo de defectos o imperfecciones superficiales (KELLY Y COL, 1989; 1990). Para contrarrestarlos, las cerámicas más recientes contienen cristales pequeños dispersos dentro de su estructura, que ayudan a impedir la propagación de las grietas.

El desgaste abrasivo de los dientes antagonistas se intensifica cuando la superficie cerámica es áspera, de ahí que su vitrificado ayuda a disminuir el desgaste.

Los métodos de producción de los sistemas cerámicos han llegado a ser muy variados en la actualidad, **Cuadro 11.3.**

SISTEMAS POR MOLDEADO Y SINTERIZADO

Optec HSP /Pentron (Jeneric)	Cerámica reforzada con leucita Resistencia a la flexión 146 MPa.
Duceram LFC (Degussa)	Cerámica de baja fusión hidrotérmica. Estructura no cristalina. Restauración en dos fases (núcleo con leucita). Resistencia a la flexión 10MPa.
In-Ceram (Vita)	Cofia cerámica de alúmina infiltrada con vidrio. Resistencia a la flexión 450 MPa.
Alceram (Antes Cerestore) (Innotek)	Cerámica alúmina libre de contracción. Con óxido de aluminio y magnesio cristalizado.

SISTEMAS POR INYECCIÓN Y PRESIÓN

Empress (Ivoclar)	Cerámica reforzada con leucita, modelada por inyección. Resistencia a la flexión 160 MPa.
IPS Empress 2 (Ivoclar)	Posee una estructura de porcelana vítrea de di-silicato de litio, y una cerámica de estratificación de fluorapatita, con cristales de apatita. Posee una resistencia flexural de 350±50 MPa.
Optec OPC	Cerámica feldespática reforzada con leucita moldeada por presión bajo calor. Resistencia a la flexión 165 MPa.

SISTEMA POR COLADO

Dicor (Dentsply)	Cerámica pura colable con cristales fluormica tetrasilic. Resistencia a la flexión 152 MPa
------------------	---

SISTEMAS POR TORNEADO O SUSTRACCIÓN

Cerec	Diseño asistido por computadora y fabricación integrada por computadora (CAD/CAM).
Vita CEREC Mark II (Vita)	Porcelana feldespática de alta resistencia, de grano fino. Resistencia a la flexión 152 MPa.
Dicor MGC (Dentsply, Caulk)	Cerámica vítrea grabable para la adhesión. Resistencia a la flexión 216 MPa.
Procera AllCeram (Nobel Biocare)	Cofia de óxido de aluminio puro sinterizado. Construcción de un muñón computarizado. Resistencia a la flexión 600 MPa.
Celay (Mikrona)	Procedimiento de rectificado copiador, mecanizado y manual.

Cuadro 11.3. Tipos de producción de los sistemas cerámicos.

11.2.1. Algunos sistemas cerámicos

11.2.1.1. Sistema In-ceram®

Es un sistema que permite confeccionar: coronas, prótesis parcial fija e inlays y onlays. Se presenta en tres formas: Aluminica, Espinela (una mezcla de alúmina y magnesio), y Zircona, posibilitando la fabricación de estructuras de varios grados de translucidez.

In-Ceram es una porcelana de alta resistencia para núcleo, constituida de cerámica aluminica (Al_2O_3 y $MgAl_2O_4$) infiltrada con vidrio. Esta se construye sobre un muñón duplicado de material refractario, mediante un procedimiento de sinterizado, el cual produce una estructura porosa de escasas propiedades mecánicas, que posteriormente se infiltra con vidrio de baja fusión, el cual penetra a través de la alúmina porosa por acción de capilaridad, resultando una estructura compuesta de alúmina-vidrio muy densa. Dicha estructura se adapta sobre el muñón original, se verifica clínicamente, y finalmente sobre ella se construye la restauración correspondiente, según el color seleccionado. El procedimiento de sinterizado a baja temperatura ocasiona una escasa contracción volumétrica, lo que permite una excelente adaptación marginal, (PELLETIER Y COL, 1992). A continuación, sobre este núcleo, se agrega la porcelana estética del tipo aluminica (Vita VM7- VITA, ALEMANIA).

In-Ceram Espinela es dos veces más translúcido que In-Ceram Aluminica, mientras que In-Ceram Zircona está dotada de una mayor resistencia, que permite utilizarla para coronas posteriores y puentes de tres unidades.

12.2.1.2. Sistema IPS Empress 2®

Ofrece la posibilidad de elaborar puentes de cerámica pura. Posee una estructura de porcelana vítrea de disilicato de litio ($SiO_2 - Li_2O$), que permite obtener una fase cristalina del 60% de su volumen, con cristales de entre 0,5 a 5 μm y una segunda fase cristalina compuesta por ortofosfato de litio ($Li_3 PO_4$) con partículas de 0,1 a 0,3 μm en pequeñas cantidades (FELLER & GORAB, 2000), y una cerámica de estratificación de fluorapatita, con cristales de apatita, que le proporciona propiedades ópticas de translucidez, brillo, opalescencia, fluorescencia y dispersión de luz semejantes a los dientes naturales. Posee una resistencia flexural de 350 ± 50 MPa. Está indicado para puentes anteriores de tres unidades y hasta zona de premolares, coronas unitarias anteriores y posteriores, inlays, onlays, y carillas.

Su manufactura, semejante a la de su antecesor el primigenio sistema Empress, se forja a partir de lingotes parcialmente preceramizados. La restauración se elabora mediante la técnica de la cera perdida; por lo tanto, el patrón requiere ser revestido en un material especial y colocado en la base del horno Empress. Se selecciona el lingote del color dentina seleccionado y luego se calienta a $1100^\circ C$, temperatura a la cual se plastifica la cerámica.

El lingote se presiona al vacío dentro del molde, en el que se mantiene a una presión de 5-bar durante 30 a 40 minutos, para permitir un completo y cuidadoso relleno de la cavidad en el revestimiento. (FRADEANI & AQUILANO, 1997; LEHNER & SCHÄRER, 1992; KREJCI Y COL, 1993).

Antes de la cementación, la porcelana se trata con ácido fluorhídrico y luego se silaniza.

12.2.1.3. Sistema Optec (OPC)®

Es también un tipo de porcelana feldespática, con un contenido mayor de leucita, que se procesa por inyección bajo calor. Se la puede usar como material de núcleo o para restauraciones de contorno completo, como son: incrustaciones, carillas y coronas totales. Al igual que el IPS Empress 2, proporciona restauraciones cerámicas que son: resistentes, translúcidas, densas y pasibles de acondicionamiento ácido. Requiere de equipamiento especial.

12.2.1.4. Sistema Cerec®

Es un método que se vale del diseño asistido por computadora, asociado a la fabricación integrada por computadora (DAC-FIC), en inglés CAD-CAM. Se utiliza en odontología desde hace más de diez años, cuando apareció su primera versión; hoy se tiene ya la cuarta. La originaria permitía confeccionar incrustaciones y carillas; su evolución y perfeccionamiento permitió mejorar considerablemente la integridad marginal de las restauraciones torneadas, llegando a una exactitud de adaptación de 56 ± 27 micrómetros. Su última versión es capaz de producir: inlays, onlays, carillas y coronas completas.

El proceso de fabricación se inicia con un escaneo 3-D de la preparación, que se realiza mediante una cámara intraoral, la cual proporciona una reproducción tridimensional. Utilizando esa "impresión óptica", la restauración se construye, asistida por computador, directamente graficada en la pantalla. En pocos minutos la máquina de fresado, totalmente automática, elabora la pieza restauradora. Para ello se emplea bloques cerámicos de fabricación industrial, que se seleccionan según las dimensiones y el color correspondientes al caso. Merced a su proceso de fabricación controlada, las deficiencias se reducen al mínimo y se logra una estructura homogénea.

12.2.1.5. Sistema Procera All-Ceram®

Fue desarrollado en Suecia por ANDERSSON & ODEN (1993), e introducido por la compañía Nobel Biocare en 1994. Su confección se basa en la tecnología de diseño y producción asistida por computación (CAD/CAM), mediante la cuál se confecciona un núcleo o casquete de

óxido de aluminio de alta pureza, densamente sinterizado, que luego se cubre con porcelana de baja fusión. Permite la elaboración de estructuras de coronas con una resistencia a la flexión superior a los 600 MPa (VALDIVIA Y COL, 1999).

A diferencia de los demás sistemas, se recomienda que el diseño marginal de la preparación sea exclusivamente en chanfle, a fin de que el escáner pueda captarlo adecuadamente; para ello está provisto de un conjunto de instrumentos rotatorios, específico para dicha preparación.

Una vez completada la preparación dentaria, se procede a obtener la impresión según los métodos habituales, sugiriéndose utilizar como material: la silicona por adición monofásica. A continuación se confecciona el modelo y se efectúa el troquelado y la delimitación marginal, no siendo necesario aplicar un espaciador sobre el pilar, debido a que el sistema provee el espacio requerido para el cemento.

En el laboratorio se escanea el troquel mediante un sistema desarrollado por la empresa Nobel Biocare. Dicho sistema, comandado por una computadora personal, actúa sobre el troquel ubicado verticalmente sobre la plataforma del escáner, copiando la superficie de aquel a través de una punta examinadora redondeada de zafiro, que contacta con la superficie del troquel ejerciendo una leve presión de 20 g, y rotando en forma helicoidal alrededor de su eje vertical.

Por cada grado que gira la plataforma con el troquel, se registra un punto de información hasta completar la circunferencia de 360° del troquel. Para captar el máximo detalle en cada nivel, dicho escaneado se realiza en tres etapas consecutivas, cada una de ellas dirigida a una área específica: 1) cervical, 2) caras libres, 3) oclusal, (VALDIVIA Y COL, 1999). Posteriormente se digitaliza la superficie del muñón para constituir una base de datos de aproximadamente 20.000 puntos de medición, (PRÖBSTER, 1998b). La base de datos que se genera se transmite por vía cibernética, a un centro de elaboración en el que se rectifica, guiado informáticamente, un muñón computarizado y de mayor tamaño. El aumento de tamaño tiene por objeto compensar la contracción del óxido de aluminio que se produce al sinterizar la cofia de la corona modelada encima del muñón agrandado. El *software* asigna automáticamente un espesor de 0,6 mm al casquete cerámico a fabricar; medida que puede modificar el operador. Asimismo es posible modificar o seleccionar el perfil de emergencia para ajustarlo según necesidad. Para la elaboración del casquete, el archivo de datos obtenido se envía vía módem a Procera Sandwik AB, Suecia; en donde se procede a fresar un troquel en grafito, que se utilizará para fabricar el casquillo. Dicho troquel se confecciona con una dimensión aumentada del 20% para compensar la contracción del casquete durante su sinterizado.

Posteriormente, se compacta polvo de óxido de aluminio de alta pureza contra el troquel, conformando un bloque alrededor de éste, etapa de presinterizado. La forma externa del casquete se fresa en un torno, obteniéndose un casquete aumentado en un 20%, adquiriendo su dimensión final luego del sinterizado a 1600-1700°C, dando como resultado una cofia cerámica muy densa y resistente.

Este casquillo se remite al técnico dental, para que proceda al recubrimiento estético con porcelana de baja fusión, que tenga un coeficiente de expansión térmica similar al casquete de óxido de aluminio ($7 \times 10^{-6} \mu\text{m}/\text{mL}$).

11.3. RESTAURACIONES DE PORCELANA PURA

Dentro del espectro de restauraciones de porcelana pura, se pueden mencionar las de cobertura coronaria parcial (CCP), como son las coronas, y las de cobertura coronaria total (CCT), que comprenden las carillas o frentes laminares y las incrustaciones inlays y onlays.

11.3.1. Coronas

11.3.1.1. Indicaciones y contraindicaciones

Su principal uso se circunscribe al sector antero superior de la cavidad bucal. La resistencia a la fractura que alcanza la corona pura de porcelana se basa en un adecuado soporte, proporcionado por: apropiada preparación dentaria, acertada selección del paciente, resistencia del material y tipo de cemento. Sus indicaciones y contraindicaciones se muestran en el **Cuadro 11.4**.

INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
- Piezas anteriores con gran demanda estética.	- Actividad parafuncional.
- Situaciones que no pueden restaurarse satisfactoriamente por medios más conservadores.	- Inadecuado soporte de la preparación dentaria.
- Cuando la pieza aporta suficiente soporte, ya sea reconstruida con materiales adhesivos cuando es vital, o con la ayuda de un poste.	- No se aconseja como pilar de puente, salvo en determinadas ocasiones en el sector anterior.
- Cuando se tiene el respaldo de un laboratorio con experiencia en el tipo de sistema seleccionado.	- En el sector anterior cuando hay insuficiente espesor de porcelana en la cara palatina, y cuando hay sobremordida muy marcada ocluyendo sobre el cuarto cervical palatino de la corona.

Cuadro 11.4. Indicaciones y contraindicaciones de las coronas de cerámica pura (MCLEAN, 1976; SHILLINGBURG Y COL, 1974).

11.3.1.2. Preparación dentaria para una corona de cerámica pura

Desde que se inició el uso de las coronas jacket de porcelana, se destacó su gran propensión a la fractura, reconociéndose como su principal causa una inapropiada preparación dentaria. La misma que debe proveer un adecuado soporte, con espesores uniformes de porcelana, (LAND, 1886; PETROW, 1961).

La longitud de la preparación es también fundamental, puesto que en la preparación de una pieza corta o baja se producirá una concentración de fuerzas en los tercios incisal y medio de la corona artificial produciendo su fractura, Figs. 11.13. a 11. 27.



FIGURA 11.13. Kit de puntas diamantadas y fresas para la preparación dentaria (Komet – Alemania).



FIGURA 11.14. Puntas diamantadas tronco cónicas de extremo redondeado, de diferentes granulometría, para la preparación de chamfers y cono invertido para el desgaste oclusal en dientes posteriores.

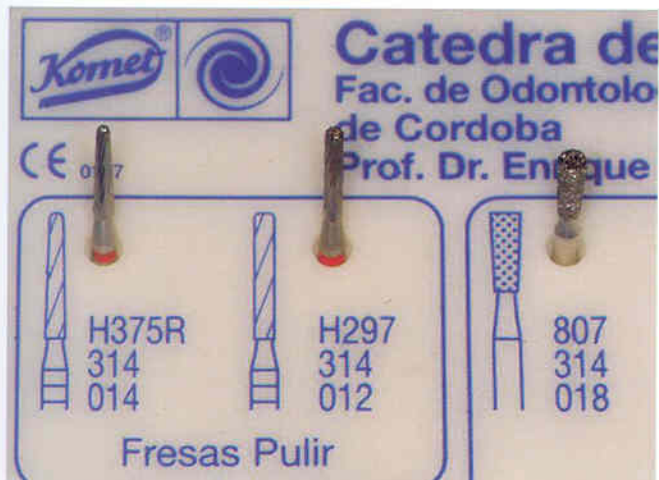


FIGURA 11.15. Fresas de múltiples filos, tronco-cónicas y cilíndricas. Nótese que los ángulos son redondeados.

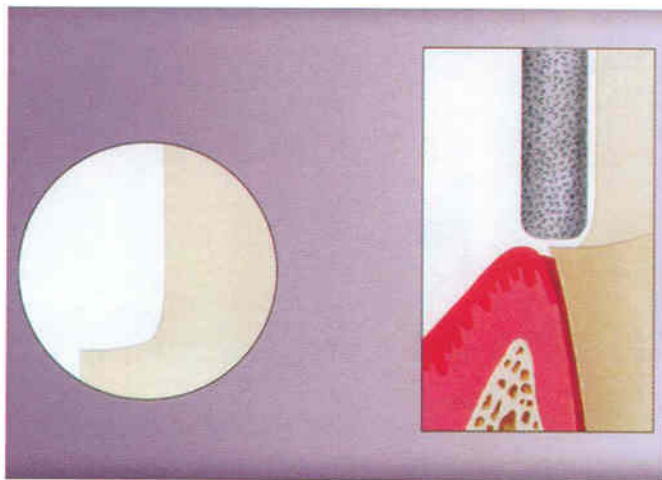


FIGURA 11.16. Esquema de la preparación del margen gingival, en hombro recto redondeado en el ángulo interno.

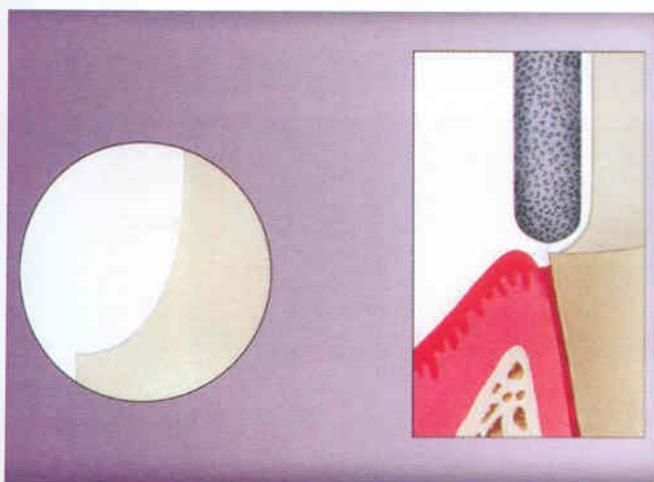


FIGURA 11.17. Esquema de la preparación del margen en chamfer redondeado profundo.



FIGURA 11.18. Preparación de la cara bucal con punta tronco-cónica de extremo recto profundizando el tercio medio gingival.



FIGURA 11.19. Desgaste bucal de los dos planos: medio-gingival y medio incisal.



FIGURA 11.20. Vista lateral en la que se observa mejor los dos planos bucales.



FIGURA 11.21. Fase intermedia de la preparación.

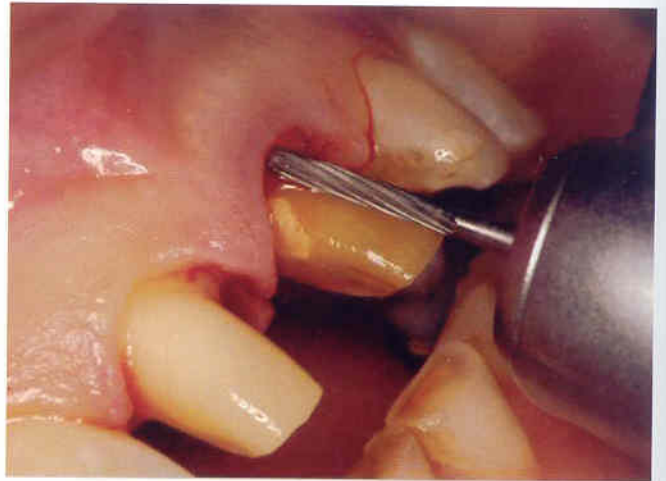


FIGURA 11.22. Posición de la fresa de múltiples filos en los dos planos bucales anatómicos.

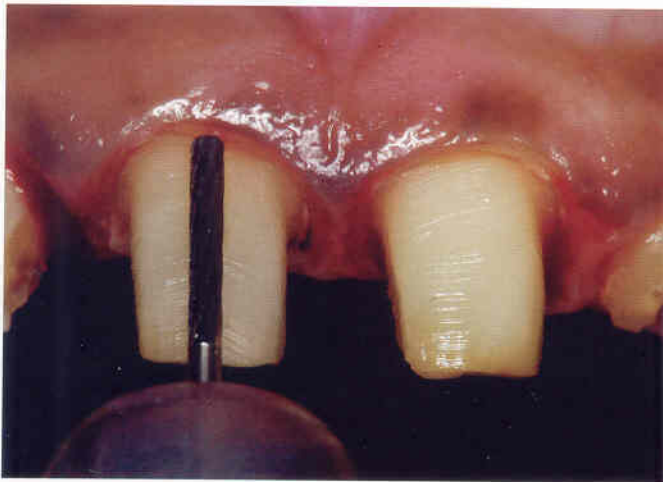


FIGURA 11.23. Pulido final. Nótese el acabado en hombro recto redondeado a nivel del margen gingival.



FIGURA 11.24. Preparaciones finalizadas. Nótese el acabado y la conformación geométrica.



FIGURA 11.25. Vista frontal de las preparaciones anteriores.



FIGURA 11.26. Vista de la preparación, en el modelo de trabajo, antes de troquelarse. Obsérvese la uniformidad de espesores lograda.



FIGURA 11.27. Troquel de la preparación donde se observa el margen gingival debilitado.

La preparación de un hombro bien definido, con un adecuado ancho aumentará la resistencia a la fractura, debido a que en esta área la porcelana soporta y transmite las cargas hacia el hombro. De ahí la necesidad de una excelente adaptación de la restauración a nivel cervical, porque sólo un íntimo contacto, con una delgada capa de cemento, proveerá el adecuado soporte y por ende la mayor resistencia de la porcelana. El ángulo interno del hombro debe ser redondeado, para reducir la concentración de fuerzas. (FERNÁNDEZ BODEREAU & NALDINI, 2002)

El uso de cementos adhesivos eleva la resistencia de las coronas a la fractura. (POSPIECH, 2002)

La preparación del hombro, según la técnica utilizada, puede realizarse en 90 grados o ligeramente agudo, redondeando el ángulo axiogingival. (FERNÁNDEZ BODEREAU & FERNÁNDEZ BODEREAU, 1996), Cuadro 11.5.

1. Reducción incisal

Aproximadamente debe ser de 1,5 a 2 mm, verificada en todos los movimientos excéntricos de la mandíbula, permitiendo así estética y resistencia. En dientes posteriores el espacio será de 2 mm en todas las cúspides. El instrumento recomendado es punta diamantada de extremo recto.

2. Reducción vestibular

Aproximadamente 1 a 1,5 mm para lograr un espesor suficiente de la porcelana. El instrumento recomendado es punta diamantada troncocónica de extremo redondeado.

3. Reducción lingual

Debe proveerse un espacio mínimo de 0,8 a 1 mm para recibir la fuerza oclusal, respetando la configuración cóncava palatina. El instrumento recomendado es punta diamantada en forma de pera.

4. Reducción del cíngulo

Debe ser paralelo al tercio cervical de la preparación vestibular, con una reducción de 1 mm. El hombro a nivel palatino se ejecuta siguiendo el margen gingival libre con una profundidad de 1,5 mm. El instrumento recomendado es punta diamantada troncocónica de extremo recto (FERNÁNDEZ BODEREAU & NALDINI, 2002).

5. Terminación gingival

Se deben redondear los ángulos internos del hombro, a nivel vestibular puede llegar a 0,5 mm subgingival con una conformación lisa y continua, evitando la inclusión de biseles en todo el perímetro del hombro, cuyo ángulo cavo superficial será de 90 a 120 grados (FERNÁNDEZ BODEREAU & FERNÁNDEZ BODEREAU, 1996).

6. Acabado

Redondear todos los ángulos y alisar la superficie. El instrumento recomendado es diamante de grano fino y fresas de múltiples filos.

Cuadro 11.5. Secuencia de la preparación para corona cerámica pura.

La convergencia de las paredes axiales de la preparación no debe ser mayor de 10 grados, siendo 5 grados lo ideal para proveer soporte y evitar fracturas, Figs. 11.28 a 11.91.



FIGURA 11.28. Incisivos centrales (11 y 21) con grandes restauraciones de resinas deficientes en anatomía y color.



FIGURA 11.29. Visión palatina de los incisivos. Obsérvese el deterioro de las restauraciones de resina.



FIGURA 11.30. Preparación de los incisivos (11 y 21) siguiendo el protocolo establecido.



FIGURA 11.31. Restauraciones provisionales ajustadas y pulidas. Nótese que el tejido gingival todavía está alterado.



FIGURA 11.32. Restauraciones provisionales al cabo de un mes en boca. Obsérvese la salud e integridad marginal de los tejidos peridentarios.



FIGURA 11.33. Modelos de trabajo con sus troqueles desmontables, barnizados con laca espaciadora. Nótese el delimitado del margen y la línea de terminación de la preparación bien definida.



FIGURA 11.34. Vista frontal de los troqueles desmontables barnizados con laca espaciadora.

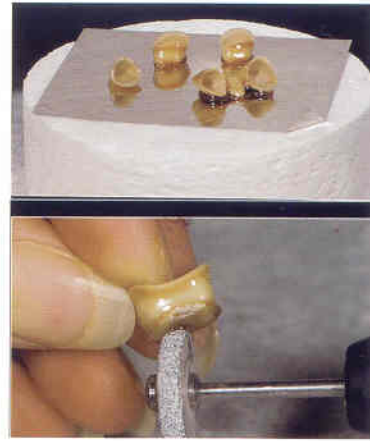


FIGURA 11.35. Procedimientos de laboratorio: infiltrado de vidrio sinterizado en los casquetes de alúmina en el proceso del sistema In-Ceram (Vita Alemania).

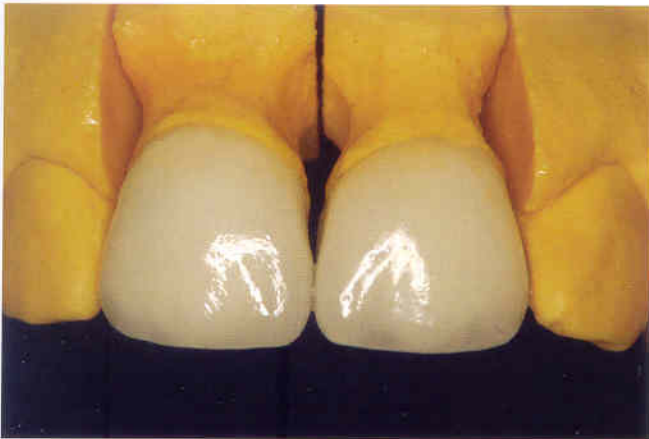


FIGURA 11.36a. Restauraciones cerámicas finalizadas en el modelo de trabajo.

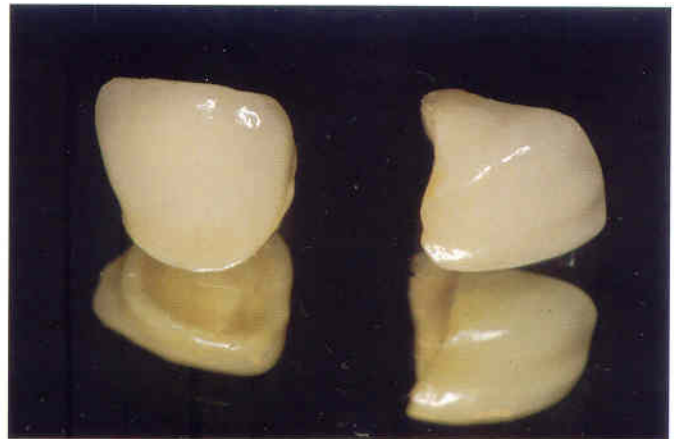


FIGURA 11.36b. Coronas cerámicas terminadas.



FIGURA 11.37. Procedimientos para la cementación adhesiva. Colocación del silano en la superficie interna de las coronas.

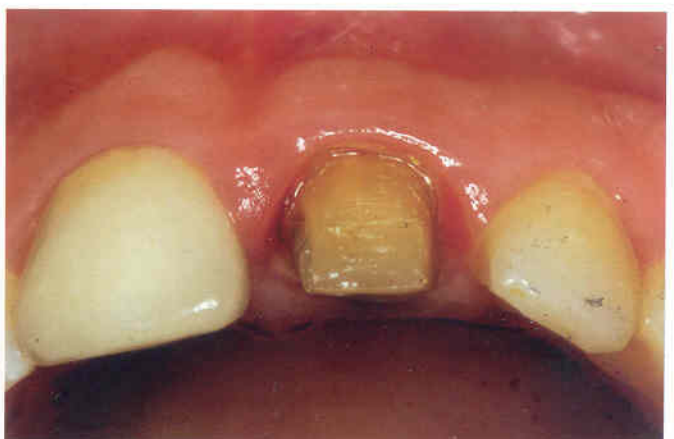


FIGURA 11.38. Vista de la preparación 21 y de los tejidos marginales, antes de la cementación de las coronas.



FIGURA 11.39. Vista de la preparación 11.

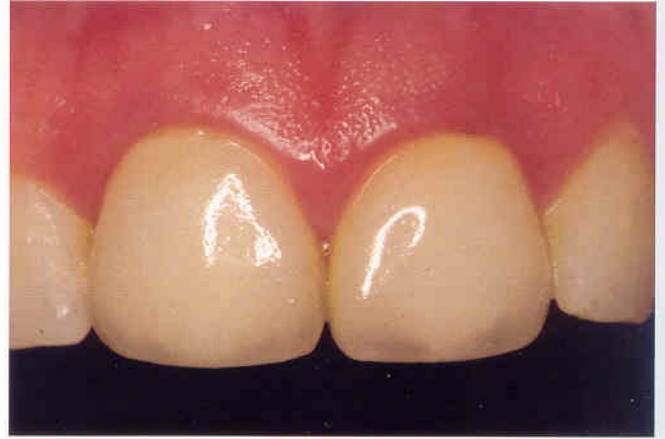


FIGURA 11.40. Restauraciones finalizadas cementadas en boca. Obsérvese la estética lograda y la integración de los tejidos marginales.



FIGURA 11.41. Restauraciones integradas al sistema.



FIGURA 11.42. Incisivos centrales y laterales con restauraciones deficientes y alteradas en color.



FIGURA 11.43. Preparaciones realizadas siguiendo los procedimientos establecidos en el protocolo para preparaciones anteriores.



FIGURA 11.44. Vista de aproximación de las preparaciones de los dientes en restauración.

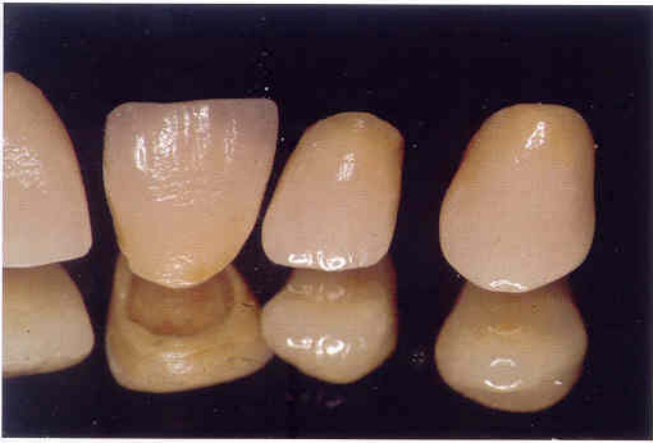


FIGURA 11.45. Coronas finalizadas realizadas mediante el sistema de inyección de cerámica (IPS Empress 2 – Ivoclar).



FIGURA 11.46a. Vista del caso antes de restaurar las piezas anteriores.



FIGURA 11.46b. Restauraciones terminadas cementadas en boca. Nótese la simetría lograda y la salud de los tejidos adyacentes.



FIGURA 11.46c. Aspecto lateral de las coronas terminadas en boca. Obsérvese la proporción lograda entre el Incisivo central, lateral y canino.



FIGURA 11.47. Caso clínico inicial. Obsérvese las coronas de acero estampadas en las piezas 11 y 21, con el consecuente compromiso estético.



FIGURA 11.48. Mayor aproximación de las piezas 11-21.



FIGURA 11.49. Vista frontal, con los labios en reposo donde es ostensible el grado de exposición.



FIGURA 11.50. Aspecto lateral frontal, con los labios en reposo.



FIGURA 11.51. Imagen tras la remoción de las coronas metálicas. Obsérvese la filtración y la tinción metálica.



FIGURA 11.52. Vista vestibular de las coronas sobre el modelo. Obsérvese la adaptación de los márgenes.



FIGURA 11.53. Restauraciones coronarias, antes de la cementación. Obsérvese la textura superficial de la porcelana.



FIGURA 11.54. Vista frontal con los labios en reposo, en donde se observa el grado de exposición dentaria.



FIGURA 11.55. Vista frontal lateral con los labios en reposo. Obsérvese la naturalidad lograda.



FIGURA 11.56. Coronas cementadas. Nótese el marco gingival con excelente respuesta tisular.



FIGURA 11.57. Vista inicial del caso clínico, desadaptación, filtración marginal y recesión gingival.



FIGURA 11.58. Vista inicial lateral. Nótese el grado de exposición dentaria.



FIGURA 11.59. Aspecto inicial vestibular. Obsérvese el grado de desadaptación de las coronas con gran lesión recurrente de caries.



FIGURA 11.60. Vista de acercamiento del sector cervical izquierdo.



FIGURA 11.61. Vista de acercamiento del sector cervical derecho.



FIGURA 11.62. Restauraciones finalizadas, obsérvese la anatomía dentaria, contornos, textura y excelente respuesta gingival.



FIGURA 11.63. Visión de aproximación, véase los contornos gingivales logrados.



FIGURA 11.64. Vista de aproximación de los incisivos centrales. Obsérvese los bordes de las restauraciones y la salud gingival.



FIGURA 11.65. Aspecto lateral, nótese la correcta integración funcional y estética de las restauraciones al sistema.



FIGURA 11.66. Aspecto frontal, obsérvese la composición del plano oclusal anterior, la armonía, simetría y proporción lograda.



FIGURA 11.67. Caso clínico inicial, restauraciones deficientes, abrasión incisal, y carencia de estética.



FIGURA 11.68. Caso clínico inicial, a mayor aproximación. Obsérvese las diferentes alteraciones cromáticas dentarias.



FIGURA 11.69. Restauraciones cementadas, obsérvese la respuesta de los tejidos blandos.



FIGURA 11.70. Restauraciones cementadas, vista frontal, véase la armonía, simetría y proporción lograda.



FIGURA 11.71. Restauraciones cementadas, vista lateral, con total integración a los tejidos gingivales.



FIGURA 11.72a. Caso clínico inicial, atrición incisal, troneras gingivales con recesión de papilas, alteración cromática y apariencia desagradable.



FIGURA 11.72b. Caso clínico inicial, vista frontal aproximada, obsérvese la composición del plano oclusal anterior, la falta de armonía, simetría y proporción.



FIGURA 11.72c. Caso clínico inicial, vista lateral derecha, recesión gingival y abrasiones cervicales.



FIGURA 11.72d. Caso clínico inicial, vista lateral izquierda, recesión gingival, abrasiones cervicales y restauraciones deficientes.



FIGURA 11.73a. Caso clínico inicial, sector antero inferior, obsérvese las abrasiones incisales y la recesión gingival.



FIGURA 11.73b. Caso clínico inicial, sector antero inferior, vista lateral izquierda.



FIGURA 11.73c. Caso clínico inicial, sector antero inferior, vista lateral derecha.



FIGURA 11.74a. Modelo con las preparaciones delimitadas. Obsérvese la terminación marginal en hombro recto con el ángulo interno redondeado.



FIGURA 11.74b. Vista semejante a la anterior del modelo con las preparaciones delimitadas.



FIGURA 11.75a. Preparaciones dentarias. Obsérvese el paralelismo de sus paredes que garantizarán una adecuada retención y una salud gingival.



FIGURA 11.75b. Preparaciones dentarias, vista lateral derecha.



FIGURA 11.75c. Preparaciones dentarias, vista lateral izquierda.



FIGURA 11.76a. Modelo de trabajo con las restauraciones cerámicas finalizadas.



FIGURA 11.76b. Modelo de trabajo con las restauraciones terminadas, vista palatina. Obsérvese la anatomía lograda.



FIGURA 11.76c. Modelo de trabajo con restauraciones finalizadas, aspecto palatino.



FIGURA 11.77. Modelo de trabajo con las restauraciones cerámicas, maxilar inferior, aspecto vestibular.



FIGURA 11.78a. Vista vestibular, restauraciones inferiores permanentes, obsérvese la respuesta gingival.



FIGURA 11.78b. Vista de aproximación, obsérvese los contornos sin sombreado y una excelente transmisión lumínica hacia y desde las estructuras dento-gingivales.



FIGURA 11.79a. Aspecto vestibular, restauraciones cerámicas superiores, obsérvese la respuesta gingival.



FIGURA 11.79b. Visión lateral. Obsérvese la naturalidad de las restauraciones cerámicas.

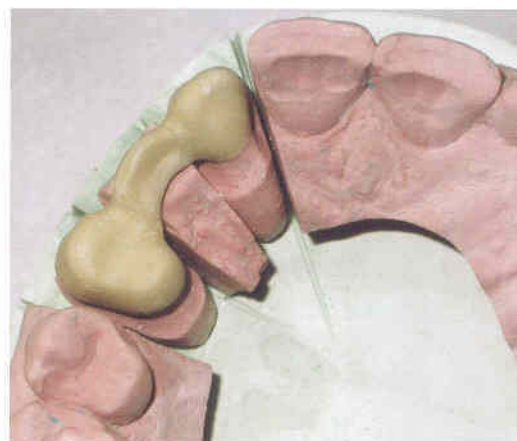


FIGURA 11.80. Modelo de trabajo con la estructura de alúmina para un puente de 3 piezas del Sistema In-Ceram (VITA- Alemania).



FIGURA 11.81. Aspecto oclusal, prueba en boca de la estructura aluminica de alta resistencia, donde se verifica que sean adecuados: los espesores, la adaptación marginal, la estabilidad y la retención.



FIGURA 11.82. Modelo de trabajo con la estructura de alúmina, recubierta con porcelana de recubrimiento con coeficiente de expansión térmica compatible.



FIGURA 11.83. El puente en boca. Nótese la anatomía del canino que está ubicado en el lugar del incisivo lateral superior para imitar su configuración anatómica, asimismo el apropiado nivel de proporción y armonía logrado.



FIGURA 11.84. Vista oclusal en la que se observa la adecuada anatomía, proporción y armonía, salvando la discrepancia anatómica existente entre un canino y un incisivo lateral, mediante la caracterización del canino como el incisivo lateral.



FIGURA 11.85. Imagen inicial del caso clínico. Nótese a nivel del la pieza 12 una restauración coronaria de resina con alteraciones de color y filtración, además la presencia de un diastema central que trastorna la apariencia dentaria.



FIGURA 11.86. Obsérvese la intervención ortodóncia para cerrar el diastema central.



FIGURA 11.87. Preparación basada en poste cerámico, posibilitando un efecto de color y luz desde el interior mismo del diente.



FIGURA 11.88. Prueba del núcleo o estructura de alúmina. Nótese el correcto ajuste marginal.



FIGURA 11.89. Vista de aproximación de la restauración finalizada, obsérvese la respuesta gingival.



FIGURA 11.90. Aspecto oclusal de la restauración finalizada.



FIGURA 11.91. Obsérvese la conformación del nuevo esquema dentario. Nótese que se consiguió simetría, proporción y armonía del conjunto dento-gingival.

11.3.2. Carillas o frentes laminares

La primera razón para utilizar carillas adheridas es conservar estructura y contorno dental, por ejemplo las correspondientes a las caras linguales de incisivos y caninos superiores, que funcionalmente son responsables de la oclusión orgánica.

Sus antecedentes se remontan a la década de 1930, época en que su mentor, CHARLES PINCUS (1938), vinculado a la industria cinematográfica de Hollywood de entonces, instalaba carillas estéticas transitorias únicamente para el momento de la filmación. El sistema consistía en delgadas facetas de acrílico que se fijaban con pegamentos para prótesis dentales.

Paralelamente, la evolución de los métodos adhesivos (BUONOCUORE, 1955; BOWEN, 1963) permitió desarrollar métodos que permitieron la adhesión de la porcelana y el consiguiente advenimiento de los sistemas actuales.

Entre las primeras indicaciones de las carillas estaban únicamente las alteraciones cromáticas y morfológicas, actualmente las indicaciones se han ampliado, y así en el segundo lustro del siglo XXI, se han añadido las siguientes: cierre de diastemas, correcciones leves del alineamiento o malposiciones dentarias, pérdida de sustancia coronaria por caries o fracturas y rehabilitación de la guía anterior.

La preparación dentaria requiere un mínimo decorticado adamantino vestibular, ya que es imprescindible dejar un remanente de esmalte a fin de aprovechar su alto potencial adhesivo; de ahí la importancia de estudiar los diferentes espesores del esmalte en la cara bucal de los dientes.

En relación al grosor adamantino los autores de este capítulo efectuaron un estudio en 45 dientes; entre incisivos centrales, laterales y caninos; que fueron extraídos por razones periodontales a personas de ± 40 años de edad. Los hallazgos fueron los siguientes:

- Los valores medios gingivales de los incisivos laterales rondaron los 0,70 mm de espesor y los desgastes en general alcanzaron 0,50 mm, datos coincidentes con la mayoría de los autores (CHRISTENSEN, 1986; HOBBO, 1993*). Por ende, como el remanente adamantino resulta insuficiente se aconseja desgastar no más de 0,30 mm a 0,50 mm de profundidad, a efecto de preservar un adecuado espesor de esmalte, que permita el éxito en el procedimiento de adhesión.

- En cuanto a los espesores medios de los incisivos centrales y caninos, tanto en los tercios gingivales, medios e incisales, así como en los tercios medios e incisales de los laterales, la profundidad de la preparación llegó en torno a los 0,50 mm, obteniéndose un espesor adamantino suficiente sin comprometer la adhesión principal: sobre esmalte.

13.3.2.1. Preparación

Con el objetivo de simplificar la comprensión se describirán las técnicas de preparación según sus indicaciones:

a) Preparación para la corrección de alteraciones cromáticas

Las discromias pueden ser: provocadas, adquiridas o hereditarias; muchas de las cuales se pueden tratar exitosamente mediante técnicas de blanqueamiento, excepto las severas producidas por tetraciclinas o las infiltraciones incisales de la dentina expuesta por desgaste. Aún en las pigmentaciones intensas no es recomendable excluir el blanqueamiento previo, ya que al quedar más clara la estructura dentaria, favorecerá a la delgada carilla cerámica en el propósito de disimular adecuadamente el color subyacente.

Cuando la respuesta al blanqueamiento interno de dientes despulpados deviene insuficiente, entonces lo indicado es recurrir a las carillas.

Topográficamente, la zona que se desgastará estará limitada frontalmente de la siguiente forma: en incisal, hasta el borde incisal del diente; por mesial y distal, hasta las relaciones de contacto, sin llegar a invadirlas; y por gingival, hasta el límite amelocementario sin sobrepasarlo en ninguna ocasión.

En un corte sagital, el desgaste más amplio abarca prácticamente toda la extensión del diente, en un rango de espesor que oscila entre 0,3 a 0,7 mm de profundidad, según el tamaño y forma de la pieza dentaria, de acuerdo a lo mencionado. El desgaste en el margen cavo superficial gingival será mínimo, alcanzando dimensiones entre 0,2 a 0,4 mm y una

*Hobo S. Porcelana veneer laminada con reproducción tridimensional del color. Curso dictado en el XI Congreso Odontológico Hispano Latino Americano. Asociación Odontológica Argentina, 1993.

forma coincidente con el contorno gingival en esa zona; esto es de superlativa importancia, pues es sumamente negativo ocasionar sobre contorneado cuando se coloca la laminilla cerámica, ya que dicho contorno podrá servir de albergue al biofilm dental.

Para facilitar la apreciación clínica del espesor a proveer, es útil efectuar mediciones previas con un calibrador de espesores, colocándolo primero en la zona más convexa del diente (tercio gingival por vestibular y cingulo por palatino), y luego en el medio de la pieza. Tales medidas se anotan antes de iniciar la preparación, a efecto de ir controlando progresivamente el desgaste, con sucesivas mediciones, hasta obtener el resultado buscado, que anticipamos será igual en todas las técnicas; sólo difieren en los instrumentos que se utiliza en cada una y en la secuencia de la preparación. A continuación se describe la enunciada por GARBBER Y COL (1988), que se vale de dos puntas diamantadas, cuyos vástagos centrales tienen tres ruedas activas cada una, de 0,5 y 0,3 mm de profundidad de corte, respectivamente; las cuales se usan alternativamente según sea el tamaño del diente y la profundidad deseada. Se accionan de mesial a distal produciendo un corte neto y una profundidad adecuada asegurada, ya que el vástago impide efectuar un surco más profundo. El resto de la técnica es similar a todas las anteriores y su real ventaja es que desde un primer momento asegura una profundidad homogénea.

La reducción vestibular debe realizarse siempre en dos planos, respetando la conformación original de la cara vestibular. A nivel cervical se crea un chanfle. A nivel proximal debe evitarse destruir los contactos proximales.

Los márgenes cervicales se localizarán a nivel gingival o levemente infragingival, con una conformación de

chanfle redondeado, la cual brinda una visibilidad adecuada del mismo clínicamente y en el laboratorio, y bordes con una adecuada resistencia, para facilitar su asentamiento clínico.

A nivel proximal, según lo antedicho, debe preservarse el área de contacto, extendiéndose la preparación solamente para ocultar la interfaz carilla/esmalte, permitiendo -sobre todo a nivel del tercio medio e incisal- lograr márgenes de espesor adecuado. En el tercio cervical es necesario extenderse hacia lingual para ocultar el margen. La preservación del área de contacto además presenta otras ventajas; tales como: evita movimientos dentarios desde la impresión hasta la colocación de la restauración, facilita las pruebas, obvia la difícil tarea de ajustar los contactos proximales, y simplifica su asentamiento y cementado.

En contraposición a lo que se indicaba años atrás, a nivel incisal es conveniente que la preparación incluya el borde incisal en la preparación, debido a razones estéticas; lo cual permite conferir: una estratificación adecuada de la porcelana; caracterizaciones; modificaciones anatómicas del contorno y disposición incisal; e incremento de la resistencia de la restauración, evitando dejar excesivamente delgados los márgenes de cerámica y los remanentes de esmalte. El espesor de porcelana incisal oscilará entre 1 y 2 mm, dependiendo de: la oclusión, el espesor buco-lingual del diente, y de las exigencias estéticas de caso. En la cara lingual se realiza un contra chanfle u hombro, para otorgarle mayor espesor a la porcelana lingual. La localización de dicho margen dependerá de la extensión del desgaste o de la fractura, evitando en lo posible su asentamiento en la fosa palatina, que es la zona de mayor concentración de estrés (BRUTTON & WILSON, 1998), **Figs. 11.92. a 11.108.**



FIGURA 11.92. Incisivos centrales con restauraciones deficientes de resina. Obsérvese la desadaptación y la falta de integración de la restauración.



FIGURA 11.93. Aspecto dentario bucal de los incisivos con las restauraciones deficientes. Obsérvese la falencia estética.

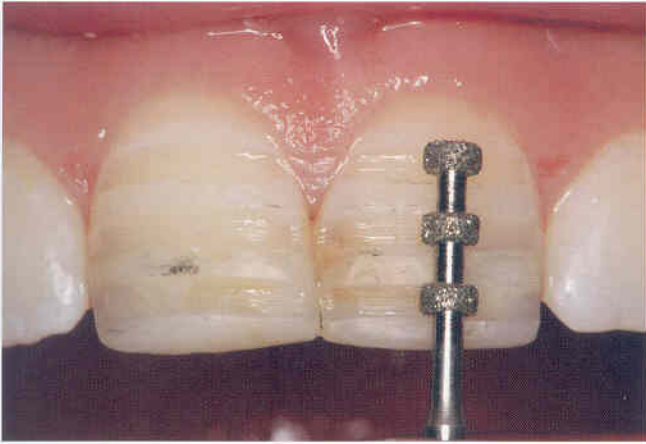


FIGURA 11.94. Preparación de la superficie bucal con las puntas diamantadas especialmente diseñadas para carillas. Obsérvese como se logra la profundidad deseada con estos instrumentos (0,5 a 0,7 mm).



FIGURA 11.95. Secuencia que muestra la delimitación final de la superficie preparada vestibular con puntas troncocónicas de granulometría media, sin eliminar la relación de contacto proximal.



FIGURA 11.96. Realización de la preparación vestibular con la punta diamantada tronco-cónica de doble granulometría. (Gruesa zona media-fina zona del extremo).

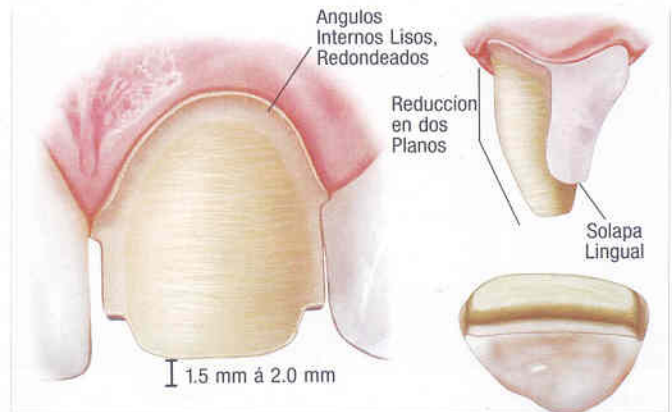


FIGURA 11.97. Esquema que sintetiza los espesores recomendables para la preparación para una carilla estética-funcional.



FIGURA 11.98. Modelos refractarios en los que se confecciona la cerámica con la técnica de estratificación.

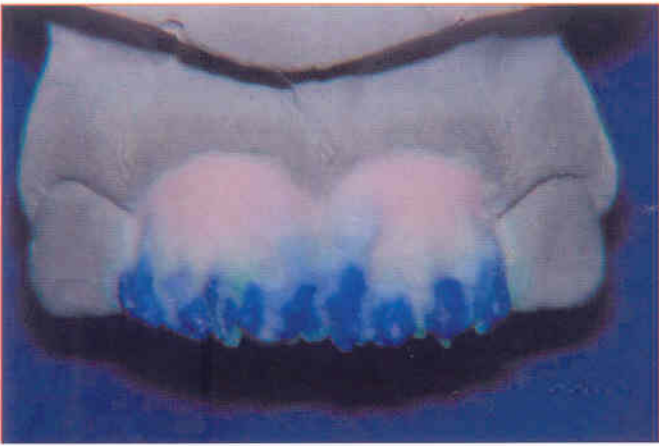
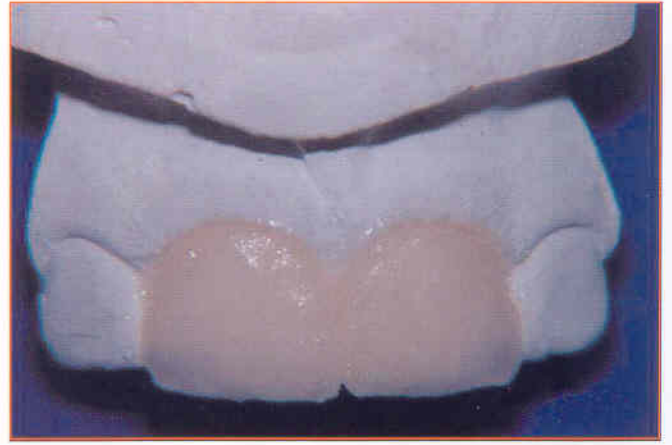
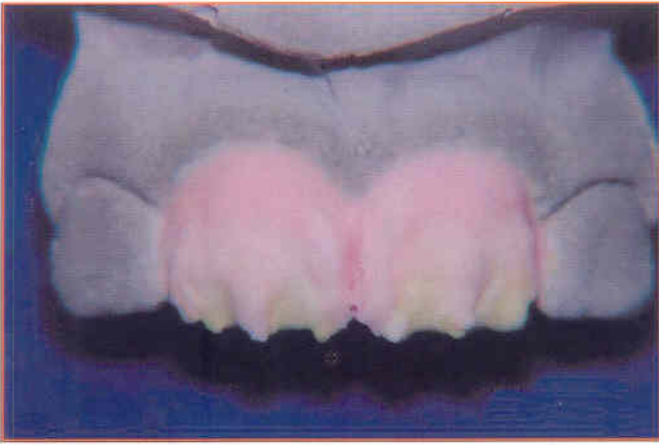


FIGURA 11.99. Vistas de las diferentes etapas en la confección de la porcelana.

FIGURA 11.100. Confección de la cerámica en su etapa final. Obsérvese las carillas una vez separadas del modelo de revestimiento.

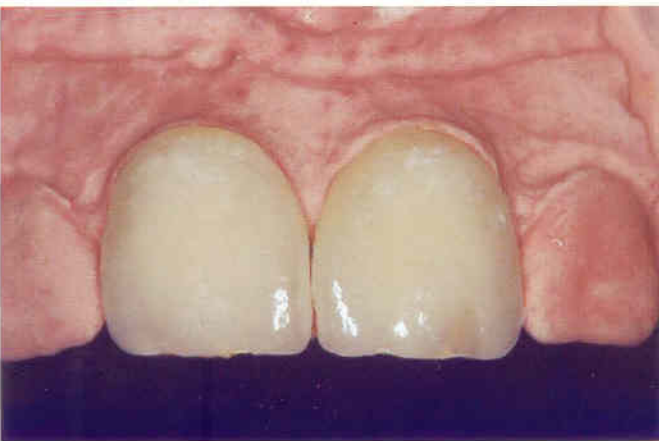


FIGURA 11.101. Carillas cerámicas terminadas, asentadas sobre el modelo maestro de yeso.

FIGURA 11.102. Resinas provisionales 15 días después de la preparación de las piezas 11-21.



FIGURA 11.103. Aspecto de las preparaciones luego de retirar la resina provisoria mediante una leve palanca de un instrumento plano.



FIGURA 11.104. Comprobación clínica de la adaptación de las carillas cerámicas. Obsérvese la película de silicona para verificar el asentamiento de la carilla.



FIGURA 11.105. Vista final de las carillas cerámicas terminadas 11-21.



FIGURA 11.106. Apariencia a mayor aumento de las carillas finalizadas. Obsérvese el estado de los tejidos marginales.



FIGURA 11.107. Aspecto palatino de los incisivos centrales con las carillas finalizadas.



FIGURA 11.108. Vista de las restauraciones con los labios en reposo.

b) Preparación para corregir dientes conoides

Cuando se trata de la alteración morfológica coronaria más frecuente, denominada diente conoide, la preparación requiere tan sólo de un leve decorticado, ya que es imprescindible conservar el esmalte prácticamente en su totalidad. En consecuencia, aún cuando la preparación abarcará toda la superficie disponible, será virtualmente nula en cuanto a desgaste; por ello podría decirse que consistirá únicamente en realizar un chanfle a nivel gingival, a fin de prevenir un sobre contorneado. Estas anomalías se presentan principalmente a nivel de los incisivos laterales superiores.

c) Preparación para el cierre de diastemas

Según sea su extensión, el cierre de diastema se tratará de diferente modo; es decir, si el diastema es amplio o múltiple será necesario combinar técnicas ortodóncicas y restauradoras; mientras que, si se presenta diminuto y único, se solucionará con una simple restauración adhesiva directa con resinas compuestas.

Es una de las indicaciones más precisas para las carillas, pero es fundamental determinar con certidumbre el origen del diastema.

Oclusalmente debe aliviarse la zona reconstruida, para no interferir con el funcionamiento armónico de la guía anterior.

d) Preparación para corregir levemente el desalineamiento o malposición dentaria

Las correcciones leves del desalineamiento o malposición dentaria pueden resultar necesarias en la recuperación de la estética dental; no obstante, muchas veces son imprescindibles para restablecer un esquema oclusal funcional.

La rehabilitación más lógica es por medio de la ortodoncia; empero, si esto no fuese viable y si el defecto no fuese muy marcado, se podría optar por carillas cerámicas.

Un aspecto a tener en cuenta es la diferencia anatómica que existe entre las caras mesiales y distales, en cuanto a conformación y cantidad de tejido adamantino que se halla presente en las áreas gingivales de dichas caras.

e) Preparación para corregir la pérdida de sustancia coronaria por caries o fractura

La pérdida de sustancia coronaria, por caries o fractura, representa el principal desafío para las carillas. En ocasiones puede restaurarse transitoriamente con composites, por el método directo, pero la durabilidad y estética sólo se conseguirá con una restauración cerámica. Ante la presencia de lesiones proximales de caries o restauraciones previas con composites, debe verificarse que su amplitud no sea extensa. En tales casos se procederá a eliminarlas y a reemplazar la dentina perdida por materiales sustitutos como ionómero de vidrio modificado con resinas fotopolimerizables.

La preparación para carillas, y la restauración en sí, deberán abarcar completamente las zonas involucradas, sin dejar composites o ionómeros de vidrio sin cubrir, de otra manera la durabilidad y confiabilidad de las carillas de porcelana quedarán supeditadas a la durabilidad y confiabilidad de la restauración precedente, desvirtuando y dejando sin efecto las cualidades y ventajas de la propia carilla y toda la dedicación y esfuerzo desplegado para lograr la mejor restauración adherida. Por ello, frente a lesiones de caries o restauraciones previas muy extensas, el mejor tratamiento será realizar la restauración coronaria de cobertura completa.

Se procede a preparar la superficie restante de la cara vestibular del diente; tal como se mencionó

anteriormente, se redondea el remanente y se ejecuta un contra chanfle u hombro para otorgarle más espesor a la porcelana lingual. La localización de dicho margen dependerá de la extensión de la lesión o de la fractura, evitando en lo posible establecerlo en la fosa palatina, puesto que es la zona de mayor concentración de estrés (MAGNE Y COL, 1999). Por último, se revisa la oclusión en máxima intercuspidad y en los movimientos excursivos.

f) Preparación para la rehabilitación de la guía anterior

Se debe realizar un exhaustivo estudio del caso, en cuanto a: esquema oclusal, complejo neuromuscular, componente óseo y articulación témporo mandibular. Previo a su ejecución, es indispensable realizar un plan de tratamiento adecuado, con ayuda de: modelos de estudio, encerado diagnóstico y determinación de la etiología. Se indica particularmente en caninos superiores desgastados, a efecto de restituir convenientemente acoplamiento y guía canina.

11.3.2.2. Prueba clínica

Luego de retirar el provisional, se limpia la superficie con copas de goma y pasta de pulir, y entonces se lava con abundante spray de agua. En caso de haberse grabado la superficie, dicha área deberá instrumentarse con puntas diamantadas de grano ultrafino, a fin de eliminar todo remanente de resina que pudiera permanecer adherido, prestando especial atención en no modificar la topografía superficial.

Al probar las carillas, se las asienta sin ejercer presión alguna y se verifica su adaptación marginal con un explorador. Los ajustes que sean necesarios se realizarán con puntas diamantadas de grano fino, de código rojo o amarillo, o con gomas siliconadas. Luego se procede a su prueba conjunta, evaluando y ajustando los contactos proximales.

Al comprobar el color debe considerarse que la porcelana debe componer el color buscado por sí sola, sin verse influida por el sustrato dentario subyacente, ya que este no es pasible de modificar, enmascarar, o disimular sustancialmente con el cemento elegido, pues los 0,2 a 0,3 mm. de espesor que alcanza, no permiten generar o alterar la coloración final. Por ello, es necesario que en el preoperatorio se definan: espesor cerámico, opacidad, translucidez, coloraciones intrínsecas y caracterizaciones. En consecuencia, resulta innecesario el uso de pastas hidrosolubles de prueba.

11.3.2.3. Cementación

La experiencia indica que, al igual que otras restauraciones indirectas, el éxito clínico reside preponderantemente en la hermeticidad y naturalidad de sus márgenes, por ello resulta crucial la elección del sistema de cementación (NICHOLLS, 1986; CALAMIA, 1993; NICHOLLS, 1998).

Es aconsejable que el cemento posea una adecuada fluidez y que permita un óptimo e íntegro asentamiento de la carilla, sin necesidad de ejercer demasiada presión.

El cementado debe realizarse bajo aislamiento con goma dique, interponiendo interdentalmente cintas de acetato apropiadamente acuñadas, a fin de evitar que el cemento fluido polimerice en los intersticios interproximales. Antes de su polimerización, se retiran los excesos de cemento con un pincel pequeño, y la zona de la interfaz se cubre con gel de glicerina (Air block, DeTrey, Dreieich, Alemania) para prevenir la inhibición por oxígeno. Después de la polimerización se retiran las cuñas y las cintas de acetato y se quitan los excesos de cementos residuales con una hoja de bisturí (PASHLEY Y COL, 1995).

La fotoactivación del agente cementante se inicia desde lingual durante 90 segundos, luego desde bucal por semejante lapso, y por último durante 60 segundos en cada zona proximal.

En casos de restauraciones múltiples, el cementado de las carillas se efectúa una a una, hasta completar

la totalidad. El cementado de las carillas requiere el acondicionamiento previo del diente y de la porcelana.

11.3.3. Incrustaciones

Dentro de las restauraciones de CCP, además de las carillas, están las incrustaciones inlay y onlay y las carillas. Los sistemas cerámicos descritos para elaborar la CCT, son los mismos que se utilizan para realizar incrustaciones cerámicas. Las restauraciones de porcelana de CCP representan una alta proporción de la Odontología Restauradora Estética actual; su presencia se debe al surgimiento de: tecnologías adhesivas, acondicionamientos, sistemas adhesivos, cementos, procesos de fortalecimiento de la cerámica y la capacitación profesional en materia de restauraciones adheridas libres de metal (NATHANSON, 1987; PIETROBON & PAUL, 1997).

Otro factor esencial para el éxito es la selección adecuada del caso clínico; para ello, según TOUATI Y COL (2000), deben observarse reglas básicas, **Cuadro 11.6.**

11.3.3.1. Preparaciones

La preparación que se realiza para recibir una incrustación cerámica, muestra algunas diferencias respecto a la preparación para incrustaciones metálicas; no obstante, los principios fundamentales son semejantes (ROBBINS Y COL, 1996; VAN DIJKEN Y COL, 1998; TOUATI Y COL, 2000). Se recomienda efectuar la preparación en forma de caja con características específicas, **Cuadros 11.6 y 11.7, y Figs. 11.109 a 11.116.**

REGLAS BÁSICAS

Los inlays y onlays de cerámica están indicados en lesiones moderadas, en molares y premolares vitales.

Las preparaciones deben dejar un margen externo de esmalte, necesario para obtener un sellado fiable.

Los bordes de inlays y onlays no han de coincidir nunca con los contactos oclusales. Esta es una de las principales causas de fracasos a mediano plazo. Para evitar estos contactos puede ser necesario cambiar de diseño de la preparación, e incluso transformarla en una preparación para onlays.

Se evitarán los bordes sobresalientes externos desprovistos de soporte; ya que conducen inevitablemente a fracturas, debido a la poca resistencia a la flexión que tiene el material cerámico.

La actividad parafuncional en general, y el bruxismo en particular, se considerarán contraindicaciones estrictas; y lo mismo se aplica a la mala higiene oral.

Es esencial obtener un fácil acceso a la cavidad para lograr el éxito en la preparación, la toma de impresiones y la adhesión. Para alcanzar adhesión es esencial valerse del dique de goma.

Los dientes demasiado cortos constituyen una contraindicación, ya que no permiten la profundidad suficiente para el material de cerámica (1,5 mm es el mínimo de grosor permisible).

Cuadro 11.6. Reglas básicas para la preparación para incrustaciones de porcelana.

CARACTERÍSTICAS DE LA PREPARACIÓN

La cerámica no resiste cuando se la elabora en pequeños espesores, por ello los márgenes cavo superficiales de la preparación deben ser rectos, lisos, y nunca biselados.

Se deben preparar los planos internos en forma cónica y expulsiva, para que el eje de entrada y salida de la incrustación pueda hacerse sin ejercer presión excesiva sobre ella.

Las cúspides de soporte deben recubrirse, para que las fuerzas que se transmiten a través de la restauración sean axiales al diente sin producir fractura de dichas cúspides. El espacio dejado para la porcelana deberá ser entre 1,5 a 2 mm, con todos los ángulos cuspidos redondeados

La terminación cervical en hombro recto con los ángulos axio-pulpaes redondeados debe estar alejada del margen gingival y la terminación siempre tiene que ser en esmalte, para lograr con la adhesión un sellado eficaz y resistente.

Las paredes interproximales como las oclusales deben ser divergentes hacia oclusal por lo menos 10 grados. Cuando queda esmalte sin soporte de dentina, es necesario reemplazarla con algún sucedáneo dentinario (ionómero de vidrio). El clásico concepto de retención en incrustaciones ha variado realizándose a través de la adhesión.

Es primordial eliminar las restauraciones existentes y la estructura dentaria comprometida, antes de decidir respecto a la forma definitiva de la preparación.

El margen cavo-superficial oclusal y gingival no deben ser biselados. La terminación en chamfer redondeado se considera la más recomendable para lograr un efectivo sellado y proveer un color armonioso.

Se debe procurar un piso de la cavidad totalmente plano y liso.

La preparación interproximal para un inlay no incluye el desgaste en rebanada proximal. Las cajas proximales deben ser divergentes y presentar un piso plano terminando en hombro de 90 grados, localizado siempre en esmalte.

Cuadro 11.7. Características de la preparación para incrustaciones de porcelana.

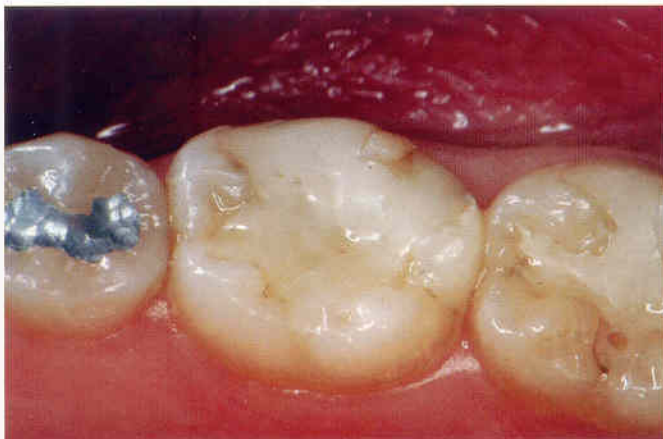


FIGURA 11.109. Vista oclusal de un primer y segundo molar derecho que muestra restauraciones de resinas con un gran deterioro.



FIGURA 11.110. Semejante a la anterior. Obsérvese la falta de integración de la resina.

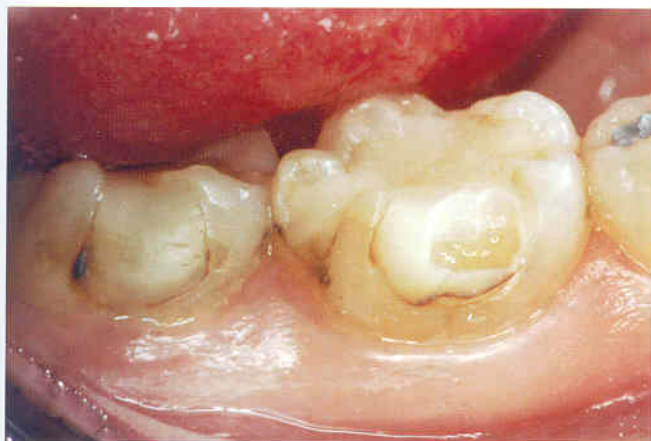


FIGURA 11.111. Vista lateral de las piezas 36-37. Nótese el deterioro de la resina y la lesión secundaria de caries en los márgenes.

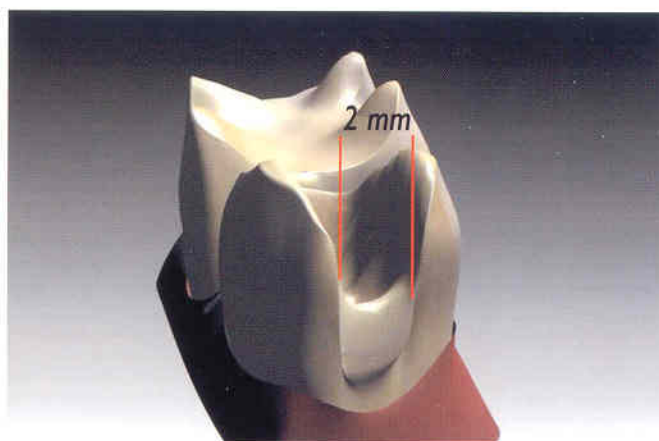


FIGURA 11.112. Esquema que representa el ancho de las cajas de las incrustaciones.

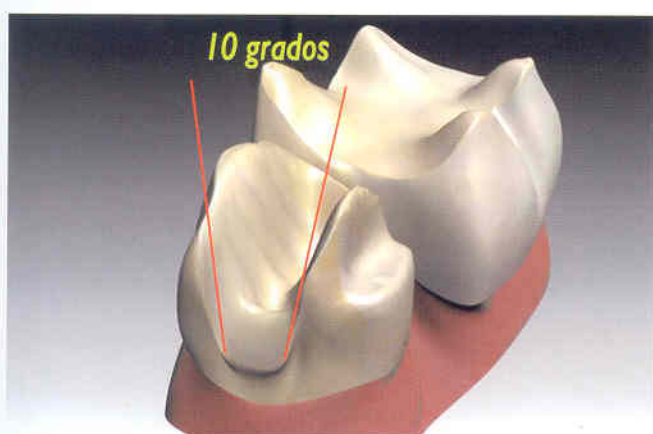


FIGURA 11.113. Esquema que muestra la divergencia de las paredes de las cajas oclusales y proximales de las incrustaciones.



FIGURA 11.114. Aspecto oclusal de las preparaciones en 36-37.

El criterio y experiencia clínica debe primar a la hora de optar por restauraciones inlays u onlays. Un inlay podrá realizarse siempre que: las estructuras localizadas entre las paredes de la preparación y la superficie externa del remanente sean resistentes, es decir que tengan más de 1,5 mm de espesor; que los márgenes oclusales se localicen lejos de los contactos interoclusales; y que el istmo intercuspidado supere los 2 mm.

11.3.3.2. Provisionalización

Es de suma importancia utilizar restauraciones provisionales entretanto se confecciona las permanentes, para ello se tomarán previamente impresiones; lo cual, además, ayudará a proyectar los espesores cerámicos en diferentes áreas, mediante el uso de calibre. Su elaboración se realiza previamente en el laboratorio, sobre un modelo preliminar, con resinas acrílicas termocuradas inyectadas, presurizadas o enmufladas o directamente en boca con composites fotopolimerizables para provisionales, previa lubricación de las paredes dentarias.

Estas se fijan con cementos exentos de eugenol, ya que éste interfiere con la polimerización del composite cementante.

El pulido de las restauraciones provisionales se realiza cuidadosamente con conos de fieltro y cepillos con piedra pómez, y se finaliza con discos de fibra de algodón y pasta de pulir.

11.3.3.3. Prueba

Durante la fase de prueba debe observarse la relación de los contactos proximales, la adaptación y el completo asentamiento de la restauración; asimismo la oclusión y la estética.



FIGURA 11.115. Aspecto lateral de las preparaciones 36-37. Obsérvese la divergencia de las paredes y el bisel cóncavo de los márgenes.

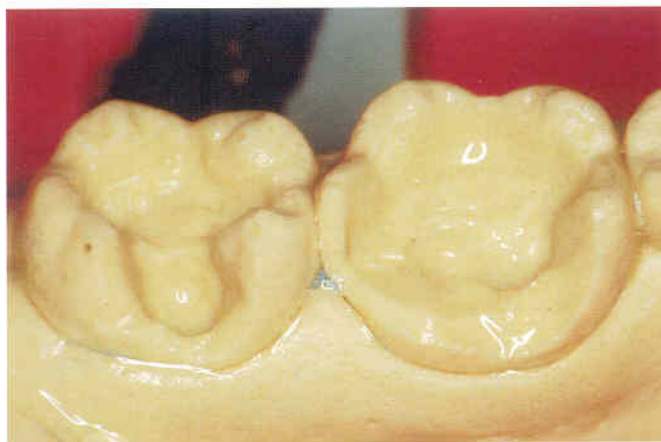


FIGURA 11.116. Modelo de trabajo maestro. Nótese la conformación de las preparaciones.

Los controles oclusales, en las incrustaciones cerámicas, siempre se evalúan luego de la cementación.

Resulta muy útil valerse de siliconas transparentes o glicerol para estabilizar y retener las restauraciones durante la fase de prueba.

El control de los contactos proximales se lleva a cabo detectando el punto de relación mediante la interposición de papel de articular; a fin de evaluar su intensidad. Si fuese necesario disminuirla, resulta conveniente utilizar discos o ruedas abrasivas, seleccionando su granulometría según sea la magnitud, necesidad y etapa del desgaste requerido; terminando con un pulido final de la porcelana con gomas siliconadas y pasta pulidoras.

El ajuste o adaptación de la restauración se efectúa tiñendo con marcadores líquidos las zonas de mayor fricción que impidan su asentamiento, desgastando las mismas, al igual que toda zona o ángulo agudo que inadvertidamente hubiese quedado sin redondear previamente.

11.3.3.4. Acondicionamiento y cementación

La cementación va precedida por el acondicionamiento de la superficie cerámica y asimismo de la superficie dentaria preparada.

Antes de acondicionarla, es imprescindible limpiar la pieza cerámica elaborada, siguiendo la secuencia

<p>Sistema In-Ceram:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arenado con óxido de aluminio de grano máximo de 50 μm, a una presión de 2,5 bar. • Silano durante 40 segundos, seguido de secado con aire. • Adhesivo.
<p>Sistema Procera All-Ceram:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arenado con partículas de óxido de aluminio de 50 μm a una presión de 2,5 bar. • Silano durante 40 segundos, seguido de secado con aire. • Adhesivo.
<p>Sistema IPS Empress 2:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grabado con ácido fluorhídrico al 4,9 % durante 20 segundos. • Lavado con spray de agua durante 60 segundos y secado con aire, aproximadamente 30 segundos. • Silano durante 40 segundos, seguido de secado con aire. • Adhesivo.

Cuadro 11.8. Acondionado de la superficie cerámica.

siguiente: eliminación de restos de pasta hidrosoluble de prueba, saliva o glicerol; lavado de la incrustación con agua y finalmente inmersión en alcohol en un limpiador ultrasónico.

La superficie de la cerámica debe proveer una adhesión consistente al diente, con la intermediación del cemento correspondiente; para ello, es primordial activarla previamente o mejor dicho acondicionarla, alterando su topografía. (FERNÁNDEZ BODEREAU, 1990; BLIXT Y COL, 2000; TOUATI Y COL, 2000; DELLA BONA & ANUSAVICE, 2002; BORGES Y COL, 2003). La forma de conseguir tal objetivo se realiza de modo diferente para cada sistema, **Cuadro 11.8**.

Sobre la base de su experiencia, los autores concuerdan con SAYGILI & SAHMALI, 2003, quienes estiman conveniente que el acondicionamiento de la superficie cerámica se realice en el propio consultorio, a fin de evitar riesgos de contaminación de la superficie, durante el transporte y las pruebas clínicas.

En cuanto a la superficie dentaria, en primer lugar debe limpiarse con cepillos y pastas levemente abrasivas, teniendo cuidado de no tocar la encía; a continuación se lava y seca el esmalte y la dentina, y se aplica ácido ortofosfórico al 37%, en gel, durante 15 segundos; luego se lava y seca. Finalmente se aplica un agente adhesivo sobre la superficie adamantina acondicionada, seguido de un suave chorro de aire y de fotoactivación, si fuese el caso. Acto seguido se aplica el cemento adhesivo sobre la superficie de la restauración, y se la coloca en posición hasta lograr su completo asentamiento; allí se sostiene con una moderada presión, pero con firmeza.



FIGURA 11.117. Material de duplicación para la confección de la incrustación con la Técnica Vita-Pres. (Vita-Zahnfabrik-Alemania).

El cementado debe realizarse bajo aislamiento con goma dique, interponiendo cintas de acetato, adecuadamente acuñadas interdentalmente, para evitar que el cemento fluido polimerice en los intersticios interproximales. Los excesos se retiran con un pincel pequeño, y la zona de la interfaz se cubre con gel de glicerina (Air block, DeTrey, Dreieich, Alemania) para evitar la inhibición por oxígeno. Luego de la polimerización se retiran las cuñas y las tiras de acetato y con una hoja de bisturí se eliminan los excedentes de cemento.

La fotoactivación del agente cementante se realiza primero desde lingual durante 90 segundos, luego desde bucal por el mismo lapso, repitiendo finalmente de igual modo en cada zona proximal.

Una vez retirado el aislamiento, se procede al ajuste oclusal y al pulido; el desgaste se realiza con puntas diamantadas de grano fino, código amarillo; y el pulido con gomas siliconadas y pasta pulidora. En proximal se utilizan delgadas cintas metálicas para pulido.

Con relación a los cementos dentales, ROSENSTIEL Y COL (1998) señalan que los materiales y las técnicas para cementar y fijar las restauraciones han evolucionado radicalmente en la última década del siglo XX, habiendo surgido nuevas modalidades clínicas. El desarrollo de sistemas adhesivos basados en resinas ha desplazado, en parte, a los tradicionales cementos a base de agua, tales como fosfato de zinc, ionómeros de vidrio, etc., posibilitando adherir restauraciones, característica particularmente trascendente en los márgenes, **Figs. 11.117 a 11.124**.



FIGURA 11.118. Inclusión del troquel con el patrón de cera de la incrustación en el aro respectivo, para la técnica de prensado.



FIGURA 11.119. Eliminación del patrón de cera. Posteriormente se colocan las capas cerámicas que luego se prensa copiando lo que se realizó en cera.



FIGURA 11.120. Colocación de la contratapa para prensar la porcelana y copiar la anatomía. A continuación se la lleva al horno de cerámica.

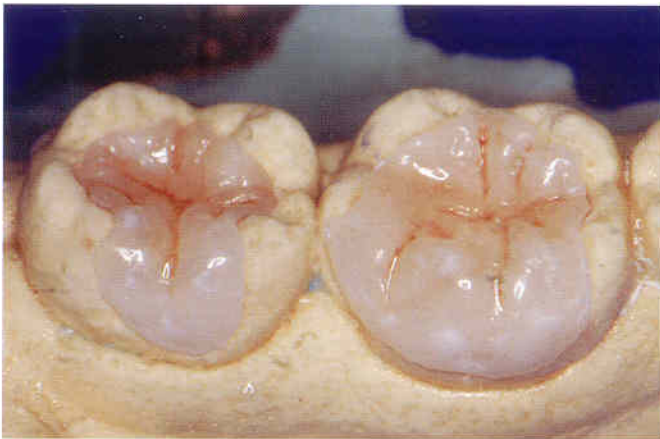


FIGURA 11.121. Vista final de las incrustaciones en el modelo de trabajo. Obsérvese la anatomía lograda.

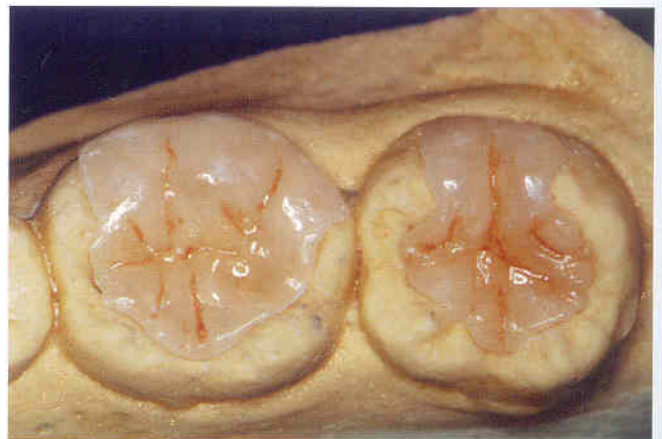


FIGURA 11.122. Incrustaciones en el modelo.



FIGURA 11.123. Aspecto oclusal de las incrustaciones cementadas en boca.



FIGURA 11.124. Vista lateral de las incrustaciones 36-37. Nótese el mimetismo del color entre la restauración y el diente.

Los agentes cementantes proveen el enlace o conexión entre la restauración y la estructura dentaria preparada. Histórica y tradicionalmente, el cemento de fosfato de zinc fue el material de elección, a pesar de sus desventajas, solubilidad y falta de adhesión; no obstante, la durabilidad de la restauración o de la prótesis fija revelaba una media de 74 % después de 15 años (CREUGERS Y COL, 1994). Los cementos de ionómero vítreo deben su difusión, a la capacidad de liberar flúor, es decir a su acción cariostática. También se desarrollaron los compómeros, combinación de resinas e ionómeros.

Pese a las opciones actualmente disponibles, los cementos de resina se han posicionado de manera

importante, debido a su baja solubilidad y a su capacidad de adhesión.

El conocimiento de las propiedades, ventajas y desventajas de cada sistema es imprescindible para poder compensar sus limitaciones y aprovechar sus cualidades clínicas. Los cementos deben reunir adecuadas propiedades: biológicas, mecánicas, estéticas, y en cuanto a su técnica de manipulación. Los cementos resinosos de polimerización dual muestran inestabilidad cromática, debido a la degradación de las aminas fotosensibles, mientras que los fotopolimerizables son más estables.

EN CONCLUSIÓN

Los actuales sistemas cerámicos de uso odontológico, permiten la obtención de restauraciones mediante métodos de producción de lo más diverso, tales como: moldeado, sinterizado, inyección, presión, colado, y torneado. Dado su vasto rango, que varía desde la sinterización sobre un muñón refractario hasta su elaboración mediante soporte informático (WOLILWERD Y COL, 1992); para realizar la elección más conveniente, resulta útil observar los criterios siguientes: apariencia, resistencia, simplicidad o complejidad de fabricación, ajuste marginal e interno, análisis costo beneficio, experiencia personal y exigencias clínicas particulares.

La tecnología de avanzada ofrece una amplia gama de sistemas, que se desarrollaron en el transcurso de más de un siglo de experiencia adquirida en el uso de restauraciones coronarias totalmente cerámicas. Además de sus propiedades individuales, las cerámicas puras están dotadas de cualidades singulares que las convierten en necesarias e irremplazables; entre ellas: biocompatibilidad, estética, inalterabilidad cromática, posibilidad de ser acondicionadas, adhesión, preparaciones dentarias más conservadoras, aislamiento térmico, resistencia al desgaste, a la corrosión y a la adherencia de la placa bacteriana. No obstante, más allá de tener presente su menor resistencia con respecto a una restauración metalocerámica, su utilización requiere: una manipulación delicada, una cuidadosa preparación dentaria y su adecuada selección a fin de evitar desgaste por atrición de piezas antagonistas.

La resistencia de la cerámica pura, puede incrementarse a través de su capacidad de adhesión a los tejidos dentarios, como mecanismo de refuerzo adicional a los propios de cada sistema, entre los que se cuentan: recristalización (Dicor), dispersión de cristales (IPS Empress y Optec), infusión de vidrio a baja fusión (In-Ceram) e intercambio iónico (Duceram LFC) (FERNÁNDEZ BODEREAU & IBÁÑEZ, 1992). Algunos de ellos requieren equipamiento especial, lo que muchas veces constituye una desventaja adicional.

La adaptación marginal de estas restauraciones es en general muy exacta, más aún cuando se combinan con técnicas adhesivas de cementado que garantizan un cierre íntimo de la interfaz (FERNÁNDEZ BODEREAU & NALDINI, 1999; 2000; FERNÁNDEZ BODEREAU Y COL, 2002a; 2002b).

El desarrollo de la cerámica está en pleno auge y continúa superándose constantemente, incorporando nuevas tecnologías que permiten la confección de restauraciones cada vez más resistentes, precisas, y de simplificada fabricación y utilización.

REFERENCIAS

- Andersson M, Oden A. A new all-ceramic crown. A dense-sintered, high purity alumina coping with porcelain. *Acta Odontol Scand* 1993; 51:59-64.
- Blixt M, Adamczak E, Linden LA, Oden A, Arvidson K. Bonding to densely sintered alumina surfaces: effect of sandblasting and silica coating on shear bond strength of luting cements. *Int J Prosthodont* 2000;13(3):221-6.
- Borges GA, Sophr AM, Goes MF, Sobrinho LC, Chan DC. Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different dental ceramics. *J Prosthet Dent* 2003;89(5):479-88.
- Bowen RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc* 1963;66:57-64.
- Buonocuore M. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-853.
- Brukl CE, Ocampo RR. Compressive strengths of a new foil and porcelain fused-to-metal-crowns. *J Prosthet Dent* 1987;57:404.
- Brutton PA, Wilson NHF. Preparation for porcelain laminate veneers in general dental practice. *Br Dent J* 1998; 184(11):553-556.
- Calamia JR. The current status of etched porcelain veneer rotations. *J Indiana Dent Assoc* 1993;72(5): 10-15.
- Castellani D. La preparación para pilares para coronas de metal-cerámica. Barcelona: Espaxs 1995; p.115-145.
- Chiche G, Pinault A. Estetics of Anterior Fixed Prosthodontics. Chicago (IL): Quintessence; 1994.
- Christensen GJ. Comparison of veneer types. *CRA Newsletter* 1986;4:1-2.
- Creugers NH, Kayser AF, van't Hof MA. A meta-analysis of durability data on conventional fixed bridges. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:448-52.
- Della Bona A, Anusavice KJ. Microstructure, composition, and etching topography of dental ceramics. *Int J Prosthodont* 2002;15(2):159-67.
- Dykema RW, Goodacre CJ, Philips RW. Johnston's Modern Practice in Fixed Prosthodontics.(ed. español). Madrid: Mundi; 1990.
- Feller C, Gorab R. Atualização na Clínica Odontológica. Volumen I. São Paulo(SP):Artes Médicas; 2000.
- Fernández Bodereau E(h). Estudio de tracción y efecto de los agentes de acoplamiento sobre porcelana grabada. *Avances Odontoestom* 1990;6(10):621-629.
- Fernández Bodereau E(h), Fernández Bodereau E. Prótesis Fija e Implantes. *Práctica Clínica*. Barcelona: Avances; 1996.
- Fernández Bodereau E(h), Ibáñez C. Análisis comparativo de adaptación marginal "in situ" en restauraciones cerámicas y metálicas. *Avances Odontoestomat* 1992;8:619-624.
- Fernández Bodereau E (h), Naldini P. Coronas de cerámica pura o vitrocerámicas. *Rev Asoc Odontol Argentina* 1999; 87(6):448-456.
- Fernández Bodereau E(h), Naldini P. Coronas de porcelana pura. *Actualidad JANO* 2000; 1(2).
- Fernández Bodereau E (h), Naldini P. Diseños de márgenes cervicales coronarios. *Cómo y cuándo*. Quintessence (ed. esp.) 2002; 8(8):493-501.
- Fernández Bodereau E(h), Bascones A, Maddalena A, Maddalena L. *Odontología Restauradora Contemporánea. Estética e Implantes*. Barcelona: Avances; 2002a.
- Fernández Bodereau E(h), Méndez S, Torassa D. Endopostes Estéticos. *Rev Int Protesis Estomatol* 2002b;3(4):183-190.
- Fradeani M, Aquilano A. Clinical Experience with Empress Crowns. *Int J Prosthodont* 1997;10(3):241-247.
- Garber D, Goldstein R, Feinman R. *Porcelain laminate veneers*. Chicago(IL):Quintessence; 1988.
- Krejci I, Lutz F, Reimer M, Heinzmann JL. Wear of ceramic inlay, their enamel antagonists, and luting cements. *J Prothet Dent* 1993;69:425-430.
- Kelly JR, Campbell SD, Bowen HK. Fracture analysis of dental ceramics. *J Prosthet Dent* 1989;62:536.
- Kelly JR, Giordano R, Pober R, Cima MJ. Fracture surface analysis of dental ceramics. *Int J Prosthodont* 1990;3:430.
- Land CH. A new system of restoring badly decayed teeth by means of an enameled metallic coating. *Independent Pract* 1886;7:407.
- Land CH. *Porcelain dental art*. Dent Cosmos 1903;45:437-44.
- Lehner CR, Schärer P. All -ceramic crowns. *Curr Opin Dent* 1992;2(2):45-52.
- Magne P, Versluis A, Douglas WH. Rationalization of incisor shape: Experimental-numerical analysys. *J Prosthet Dent* 1999;81:345-355.

- Magne P, Belser U. Restauraciones de porcelana adherida en los dientes anteriores: método biomimético. Barcelona: Quintessence; 2004.
- McLean JW, Hughes TH. The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxide. *Br Dent J* 1965;119:251.
- McLean JW. The science and Art of Dental Ceramics. A collection of monographs. New Orleans: Louisiana State University School of Dentistry; 1976.
- Nathanson D. Etched porcelain restorations for improved esthetics. Part II: onlays. *Compend Contin Educ Dent* 1987;8:105-110.
- Nicholls JI. Esthetic veneer cementation. *J Prosthet Dent* 1986;56:9-12.
- Nicholls JI. Tensile bond of resin cements to porcelain veneers. *J Prosthet Dent* 1998;60:443-447.
- Núñez de Uribe Echevarría N, Uribe Echevarría J. Preparación endodóntica de conductos radiculares con finalidad protética. En: Fernández Bodereau E (h), Fernández Bodereau E. *Prótesis Fija e Implantes. Práctica Clínica*. Barcelona: Avances; 1996.
- Pashley DH, Sano H, Ciucci B, Yoshiyama M, Carvalho RM. Adhesion testing of dentin bonding agents: a review. *Dent Mater* 1995;11:117-125.
- Pelletier LB, Giordano RA, Campbell SD, Prober RL. Dimensional and compositional analysis of In-Ceram alumina and die material (Abstract no 1180). *J Dent Res (Special Issue)* 1992;71:253.
- Petrow JN. Practical factor in building and firing characteristics of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 1961;11:334.
- Pietrobon N, Paul SJ. All-ceramic restorations: a challenge for anterior esthetics. *J Esthet Dent* 1997;9(4):179-186.
- Pospiech P. All-ceramic crowns: bonding or cementing? *Clin Oral Investig* 2002;6(4):189-97. Epub 2002 Nov 21.
- Pröbster L. El desarrollo de las restauraciones completamente cerámicas. Un compendio histórico(I). Quintessence (ed. esp.) 1998a;11(8):515-519.
- Pröbster L. La evolución de la restauración cerámica sin metal. Resumen histórico (II). Quintessence (ed. esp.) 1998b; 11(9):587-595.
- Pincus CR. Building mouth personality. *J Calif S Dent Assoc* 1938;14:125-29.
- Robbins JW, Fasbinder DJ; Burgess JO. Posterior Inlays and Onlays. En: Schwartz RS, Summit JB, Robbins JW. *Fundamentals of Operative Dentistry. A Contemporary Approach*. Chicago(IL): Quintessence; 1996. p. 229-250.
- Rosenblum A, Schulman A. Una revisión de las restauraciones de cerámica pura. *J Am Dent Assoc (ed. argentina)* 1997;1(3):13-23.
- Rosenstiel SF, Land MF, Crispin BJ. Dental luting agents: A review of the current literature. *J Prosthet Dent* 1998;80(3): 280-301.
- Saygili G, Sahmali S. Effect of ceramic surface treatment on the shear bond strengths of two resin luting agents to all-ceramic materials. *J Oral Rehabil* 2003;30(7):758-64.
- Shillingburg HT, Hobo S, Fisher DW. Preparations for cast Gold restorations. Chicago(IL): Quintessence; 1974.
- Touati B, Miara P, Nathanson D. Odontología estética y restauraciones cerámicas. *Masson* 2000:259-288.
- Tylman SD, Malone FP. Teoría y práctica de coronas y puentes. Barcelona: Quintessence; 2001.
- Uribe Echevarría J, Priotto E, Núñez de Uribe Echevarría N. Protectores dentino-pulpaes. En: Uribe Echevarría J. *Operatoria dental ciencia y práctica*. Madrid:Avances Médico-Dentales; 1990.
- Vega del Barrio JM. Materiales en Odontología: Fundamentos Biológicos, Clínicos, Biofísicos, y Físicoquímicos. Madrid: Avances Médico Odontológicos; 1996.
- Valdivia J, López JC, Parrochia JP. Corona Procera all-Ceram: Procedimiento Clínico. *Rev Prot Oseointegrada* 1999; 3:47-56.
- Van Dijken JWV, Hoglund-Aberg C, Olofsson AL. Fired ceramic inlays: a 6-year follow up. *J Dent* 1998; 26:219-225.
- Weinstern M, Katz S, Weinstern AB. Fused porcelain-to-metal teeth. U.S Patent 3052982. 1962.
- Wolilwerd A, Scharer P, Strub JR. Restauraciones ceramometálicas y totalmente cerámicas (II). Quintessence (ed. esp.) 1992;4:211-220.



Capítulo

12

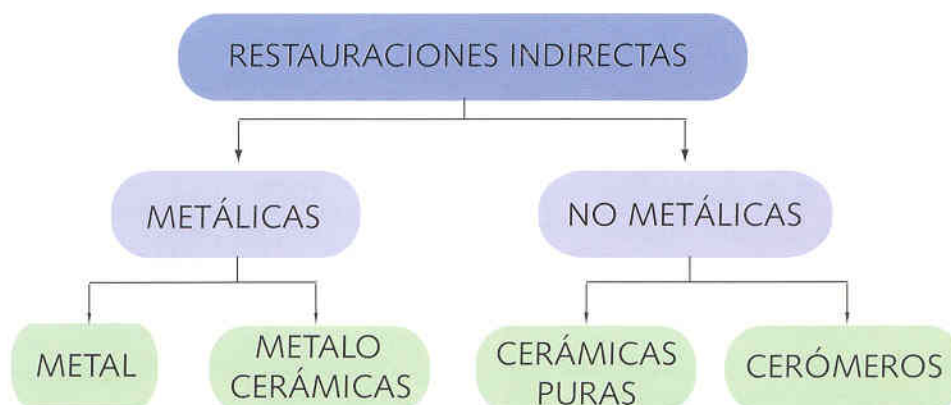
RESTAURACIONES INDIRECTAS CON COMPOSITES

*Daniel HENAO PÉREZ**

** Profesor de la Facultad de Odontología y Director del
Departamento de Restauración, Facultad de Odontología,
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
Especialista en Rehabilitación Oral, Fundación Centro de Investigación y Estudios
Odontológicos, Bogotá, Colombia.*

La realización de restauraciones dentales indirectas de óptima apariencia -conocidas como restauraciones estéticas indirectas- es factible llevarla a cabo eficazmente, desde los años '80, con biomateriales alternativos a la cerámica, de tipo composite, comúnmente denominados cerómeros. Éstos surgieron como resultado de los esfuerzos de los fabricantes por elaborar materiales, que cada día se parezcan más a la estructura dentaria, en cuanto a: estética, propiedades físicas y mecánicas; además de ofrecer un mejor potencial para su manejo, respecto a otros tipos de material.

Entre los diversos tipos de restauraciones indirectas que existen, **Cuadro 12.1**, las restauraciones con cerómeros permiten lograr adecuada función estética, oclusal y fonética, especialmente en la zona anterior. Sin embargo, para ello se requiere seguir un protocolo de elaboración, basado en su naturaleza y propiedades, aspectos que corresponden al presente capítulo.



CUADRO 12.1. Clasificación de las restauraciones indirectas.

12.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS RESINAS COMPUESTAS INDIRECTAS

Las resinas compuestas, o composites de uso dental, tienen su origen en la primera formulación sintetizada y patentada por BOWEN (1962). Desde entonces han experimentado cambios muy importantes y significativos, tanto en la química de los polímeros de su matriz -en lo que respecta a su polimerización y composición- así como en sus componentes inorgánicos de relleno, particularmente mediante la incorporación de una mayor proporción. Así se logró mejorar las propiedades del material, en cuanto a: su resistencia a las fuerzas oclusales (RAMMELSBURG Y COL, 2000), su comportamiento estético, permitir cementación adhesiva y ser fácil de reparar en la cavidad oral.

El primer tipo de composite que logró tales características (LEINFELDER, 1997), fue denominado cerómero y se tipificó dentro de la clasificación cronológica como resina de quinta generación o primera generación de resinas compuestas de laboratorio (TOUATI, 1997), las cuales actualmente están en desuso, **Cuadro 12.2**. El grupo que las sucedió, correspondiente a la sexta generación o segunda generación de resinas para laboratorio (TOUATI, 1997) actualmente vigente; no obstante se sigue conociendo como cerómeros.

PRODUCTO	COMPAÑÍA
DENTACOLOR	Heraus Kulzer
SR ISOSIT	Ivoclar/Vivadent
VISIO-GEM	ESPE

CUADRO 12.2. Algunas resinas compuestas de quinta generación.

El término CERÓMERO (del inglés ceromer, acrónimo de **Ceramic Optimiced Polymer**) tiene varios sinónimos, entre ellos: polímeros optimizados con cerámica, polímeros de vidrio, polyglass, polividrios, vidrios poliméricos. Además de sus propiedades físico-mecánicas muy superiores a sus predecesores (KU Y COL, 2002), en lo que se refiere a su resistencia al desgaste y baja o nula abrasividad del antagonista, presenta un excelente módulo de elasticidad que los hacen muy útiles en prótesis sobre implantes (LEINFELDER, 1997; MIARA, 1998; MANDIKOS & McGIVNEY, 2001).

Su uso para el segmento posterior (LEINFELDER, 1991), se sustenta en diversas consideraciones. En primer lugar las exigencias que se presentan en los sectores de premolares y molares, en donde se ejercen cargas masticatorias significativas de 400 a 800 N. En la zona de molares, de 300 N en la zona de premolares y de 200 N en la zona anterior (CRAIG, 1996). En otros estudios se reporta cargas oclusales de 263 a 297 N durante la masticación, en condiciones normales (GIBBS Y COL, 1981). Cuando hay algún tipo de parafunción, como bruxismo, estas fuerzas superan los 300 N (KÓBER Y COL, 1983). Otros hallazgos indican fuerzas entre 200 a 263 N en dientes anteriores y de 400 N en dientes posteriores (WALTIMO, 1993). Por esta razón son fuerzas catalogadas como complejas de tipo compresivo, tensional y tangencial, por lo cual los materiales restauradores que se empleen deben ser lo suficientemente resistentes para evitar fracturas y desgastes a futuro, requerimientos que cumplen satisfactoriamente estos materiales.

Otro factor importantísimo que debe considerarse en restauraciones para posteriores con composites, es la dificultad de lograr buena adaptación y sellado del material con la técnica directa, especialmente en la zona gingival, debido a la imposibilidad de condensar el material; mientras que con la técnica indirecta se puede controlar mucho más favorablemente esta situación (LEINFELDER, 1995).

La observación de la discrepancia marginal de varios materiales restauradores de este tipo ha arrojado variaciones en los resultados, en cuanto a la magnitud de su adaptación marginal; no obstante, coinciden en que una adaptación marginal que presente un espacio mayor a 100 μm genera más posibilidades de producir desgaste en el material de cementación, e infiltración bacteriana (O'NEAL Y COL, 1993; LEINFELDER, 1997; SULAIMAN, 1997; GÖHRING & LUTZ, 2001; CHO Y COL, 2002; SOARES Y COL, 2003). Esto conlleva la posibilidad de producir una inflamación gingival, y la subsiguiente enfermedad periodontal (SHEETS, 1999).

Otros alcances importantes que permite la técnica indirecta implican: control de la contracción

de polimerización, adecuada morfología oclusal (LEINFELDER, 1997), excelentes características ópticas (color, mimetismo, translucidez y opacidad) y un menor costo; sin embargo, su duración a largo plazo exige mantenimiento y control estricto.

En general todos los sistemas que se encuentran actualmente en el mercado tienen indicaciones muy específicas, a saber: **a)** Coronas funda. **b)** Carillas. **c)** Incrustaciones inlays y onlays. **d)** Coronas con subestructuras metálicas. **e)** Coronas con estructura de fibras reforzadas para realizar prótesis fijas adhesivas (SONG Y COL, 2003).

12.2. QUÍMICA Y ESTRUCTURA DE LAS RESINAS COMPUESTAS INDIRECTAS

Las resinas compuestas indirectas están constituidas principalmente por rellenos orgánicos e inorgánicos embebidos en una matriz orgánica, los cuales se unen entre sí mediante un potente puente de unión. Adicionalmente contienen componentes tales como: iniciadores, estabilizadores, pigmentos y otros agentes, que favorecen las propiedades estéticas del material, sus propiedades físico-mecánicas y una reducida contracción de polimerización (TOUATI, 1997).

12.2.1. Rellenos en las resinas compuestas indirectas

Los rellenos en las resinas compuestas indirectas son muy importantes, ya que le confieren al material propiedades físico-mecánicas apropiadas; particularmente relacionadas con el tamaño de las partículas, su forma y su contenido en volumen (CONDON, 1997). La presencia de partículas de relleno también influye fuertemente en la resistencia compresiva del material, la cual le permite sobrellevar las cargas compresivas durante la masticación, conforme se mencionó anteriormente (BRAEM Y COL, 1989).

Según el tamaño de sus partículas de relleno, los composites se pueden clasificar en cuatro tipos: **a)** Macropartículas. **b)** Micropartículas. **c)** Híbridas. **d)** Microhíbridas.

12.2.1.1. Resinas compuestas de macrorelleno

Corresponde a las resinas compuestas de primera generación, constituidas fundamentalmente por partículas de cuarzo, vidrio, boro silicato o cerámica, cuyo tamaño era superior a 100 μm . Esto les impartía características muy importantes, como la alta resistencia compresiva, pero a costa de dificultar su pulido y brillo, ya que dejaban una superficie bastante rugosa y por consiguiente proclive a una mayor acumulación de placa

bacteriana, motivo por el cual quedaron en desuso hace muchos años. También producían una alta abrasión al diente antagonista, ya que estas partículas se disolvían en su totalidad cuando quedaban expuestas y por ello la superficie se convertía en una superficie altamente rugosa. La proporción de relleno generalmente era de 70 a 80 % en peso o 60 a 65 % en volumen.

12.2.1.2. Resinas compuestas de microrelleno

Presentan partículas de un tamaño inferior a $1 \mu\text{m}$, obtenidas mediante hidrólisis. En la mayoría de los casos se utiliza sílice altamente dispersa o dióxido de silicio, lo cual permite incorporar partículas de relleno 200 a 300 veces más pequeñas que el promedio de las partículas de cuarzo, a fin de encarar el problema de rugosidad, inherente a las resinas de macrorrelleno.

La adición de dichas partículas coloidales directamente a la mezcla líquida de monómeros, los tornaban extremadamente viscosos y difíciles de manipular; a ello se suma que este tipo de relleno permite un mejor pulido, pero una baja resistencia al desgaste, lo que reduce sus propiedades físico mecánicas (CONDON, 1997) e incrementa su contracción de polimerización. Sin embargo, la industria de los materiales dentales logró superar en gran medida tales inconvenientes, mediante la adición de un componente denominado prepolímero, que es básicamente un composite de microrelleno que se ha triturado para obtener una partícula de 10 a $30 \mu\text{m}$; tendencia utilizada en algunas resinas compuestas para uso de laboratorio (ANUSAVICE, 1998).

Las fórmulas de micropartículas pueden a su vez ser:

- Complejos de micropartículas unidos a plásticos prepolimerizados.** La sílice coloidal se incorpora dentro de una matriz de resina que polimeriza por el sistema de termocurado. Luego se procede a pulverizar obteniendo un tamaño de partícula de 1 a $200 \mu\text{m}$.
- Complejos de micropartículas incorporadas en polímeros esféricos.** Partículas prepolimerizadas esféricas. En este caso la sílice coloidal se incorpora dentro de esferas poliméricas parcialmente polimerizadas con diámetros de 20 a $30 \mu\text{m}$.
- Complejos de micropartículas aglomeradas** (GUZMÁN, 2003), Fig. 12.1. En este tipo de material se aglomeran artificialmente las micropartículas de sílice coloidal en conglomerados de un tamaño entre 1 y $25 \mu\text{m}$.

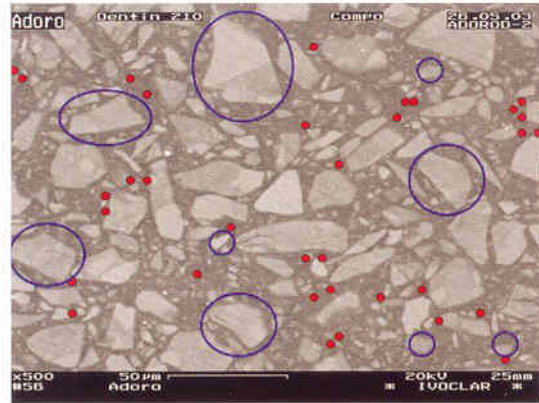


FIGURA 12.1. Obsérvese el prepolímero a base de microrelleno en los círculos azules y el ácido de sílice pirogénico en los puntos rojos (cortesía Ivoclar- Vivadent).

12.2.1.3. Resinas compuestas híbridas

Esta categoría de resinas compuestas se desarrolló para obtener un material, cuyas partículas pequeñas permitan obtener una superficie de acabado lisa, que le otorgue una característica estética bastante favorable al material. Para ello se le incorporó dos tipos de partículas de relleno, sílice coloidal y partículas de cristales que contienen metales pesados, constituyendo un contenido de relleno aproximadamente de 75 a 80 % en peso. El cristal tiene un tamaño de partícula promedio entre $0,6$ y $1,0 \mu\text{m}$. La sílice coloidal representa 10 a 20 % en peso del contenido total de relleno, Fig. 12.2. La mezcla de sus diferentes tamaños mejora considerablemente: la textura superficial, la capacidad de pulido, la estética y la resistencia ante las cargas compresivas durante la masticación.

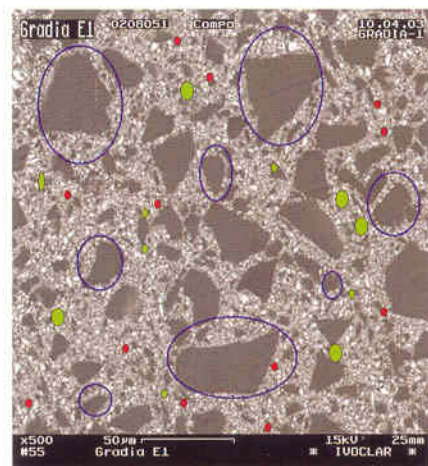
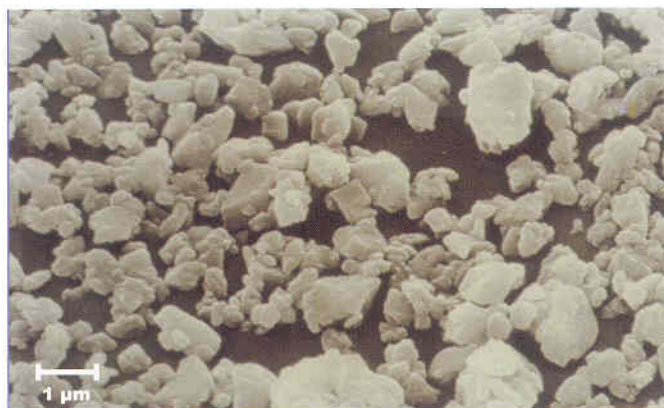


FIGURA 12.2. Los puntos verdes muestran el relleno de vidrio, los círculos azules muestran el prepolímero y los puntos rojos muestran el ácido de sílice pirogénico (cortesía Ivoclar- Vivadent).

12.2.1.4. Resinas compuestas microhíbridas

En cuanto a su relleno, sus características son muy similares a las híbridas, la variación principal radica en el tamaño de sus partículas, que son mucho más pequeñas, Fig. 12.3.



Debido a que las partículas de relleno juegan un papel fundamental en las propiedades físico-mecánicas de las resinas compuestas, en este caso para técnicas indirectas, en el **Cuadro 12.3** se ofrece un panorama de las características de diferentes materiales desarrollados y elaborados por algunos fabricantes, en lo que respecta al mencionado relleno, específicamente en cuanto a su tipo y porcentaje contenido en cada material. Asimismo, en el **Cuadro 12.4** se presenta la clasificación de las resinas compuestas, según LUTZ & PHILLIPS (1983), en la que pueden ubicarse los materiales antedichos.

FIGURA 12.3. Imagen de una resina microhíbrida.

PRODUCTO	COMPAÑÍA	RELLENOS	% VOL	CLASIFICACIÓN
Belleglass	Kerr	- Boro silicatos (I) - Vidrio de Bario (D)	63 (I) 65 (D)	Microrelleno
Artglass	Heraeus-Kulzer	- Vidrio de Bario - Sílice coloidal	68	Microrelleno
Targis	Ivoclar-Vivadent	- Vidrio de Bario - Dióxido de Silicio	55	Microhíbrida
Adoro	Ivoclar-Vivadent	- Dióxido de Silicio altamente disperso - Prepolímeros	75	Microrelleno
Gradia	GC America	- Prepolímeros de cerámica	64	Microhíbrida
Sinfony	3M ESPE	- Borosilicatos - Sílice pirogénica	43	Microhíbrida
Vita VMLC	Vita	- Óxido de Silicio	48	Microrelleno

CUADRO 12.3. Algunas marcas comerciales de cerómeros, con las características de su relleno.



CUADRO 12.4. Clasificación de las resinas compuestas según el tamaño de su partícula de relleno.

en dicha molécula muestran relativa alta absorción de agua, debido a la presencia de los grupos hidroxilo presentes en su composición; este efecto hace que el material pierda su color con el tiempo y el resultado estético no sea óptimo.

Para compensar su alta viscosidad, existen formulaciones que agregan TEGDMA (Trietilen – Glicol Dimetacrilato) (ASMUSSEN, 1975) que por ser más fluido hace que el material pueda manipularse mucho mejor (ASMUSSEN & PEUTZFELDT, 1998).

12.2.2. Matriz de las resinas compuestas

12.2.2.1. Monómeros

Es muy importante que el monómero contenido en la formulación de las resinas compuestas, para uso indirecto, presente determinadas características, tales como: **a.** Biocompatibilidad. **b.** Estabilidad del color. **c.** Alta reactividad. **d.** Estabilidad química en la cavidad oral. **e.** Baja contracción de polimerización, lo que representa un alto peso molecular.

El monómero más utilizado es la molécula desarrollada por BOWEN en 1962 llamada Bis-GMA (Bisfenol A – Metacrilato de glicidilo). Las resinas compuestas basadas

También existen en el mercado algunas formulaciones compuestas con grupos uretanos UDMA (Uretano Dimetil – Metacrilato) que comparativamente con el Bis-GMA se caracterizan por: ser de menor viscosidad y rigidez, presentar menos absorción de agua, ser mucho más estables en la cavidad oral y mostrar estabilidad de color significativamente superior.

El **Cuadro 12.5** muestra algunos de los materiales de resinas compuestas indirectas con la especificación de los monómeros contenidos en su formulación.

PRODUCTO	COMPAÑÍA	MONÓMEROS
Belleglass	Kerr	- Bis GMA - TEGDMA
Artglass	Heraeus-Kulzer	- Bis GMA - Ester de metacrilato funcional
Targis	Ivoclar-Vivadent	- Bis GMA - UDMA
Adoro	Ivoclar-Vivadent	- UDMA - Dimetacrilato alifático
Gradia	GC America	- UDMA
Sinfony	3M ESPE	- Monómeros alifáticos y cicloalifáticos
Vita VMLC	Vita	- Bis GMA

CUADRO 12.5. Algunos sistemas de cerómeros con la especificación de los monómeros de su formulación.

12.2.3. Aditivos

Constituyen una parte muy importante en la composición de las resinas compuestas indirectas. Se les incorpora en las formulaciones por los siguientes propósitos: **a.** Conferirle estabilidad durante el almacenamiento del material. **b.** Favorecer la estabilidad del color. **c.** Semejar el color del diente natural. **d.** Prolongar el tiempo de trabajo. **e.** Evitar la polimerización prematura. **f.** Otorgarle fluorescencia al material.

12.2.4. Unión entre el relleno y la matriz orgánica

Para lograr propiedades físico mecánicas adecuadas, al producirse la polimerización debe formarse una buena unión entre la matriz orgánica e inorgánica. Para conseguir esa unión los fabricantes tratan la superficie de las partículas de relleno con un agente acoplador, antes de mezclarlas con la matriz orgánica. Los acopladores más utilizados son compuestos orgánicos de silicio, denominados silanos.

Al depositarse el silano sobre el relleno, los grupos metoxi se hidrolizan formando grupos hidroxilos que reaccionan con la humedad absorbida, o con grupos OH del relleno. También se pueden condensar con grupos

OH adyacentes de un silano hidrolizado, formando una película de homopolímero de la superficie del relleno. Durante la reacción de polimerización del monómero orgánico, los dobles enlaces de carbono del silano reaccionan con el monómero, uniendo el relleno con la matriz polimérica por mediación del agente acoplador. Esta reacción de acoplamiento une el relleno con la matriz orgánica, de forma tal que cuando se aplica una tensión a la resina, esta tensión puede transferirse de unas partículas de relleno a otras, a través del polímero que es menos resistente.

12.2.5. Iniciadores

Para polimerizar las resinas se utiliza la activación química o lumínica. Para la activación química se utiliza una amina orgánica que reacciona con un peróxido orgánico produciendo radicales libres, que a su vez intervienen los dobles enlaces de carbono provocando la polimerización del material. De ésta forma el polímero obtiene innumerables enlaces cruzados, debido a los dobles enlaces de carbono presentes en los extremos del monómero.

12.2.6. Pigmentos

Normalmente se le añaden al material pequeñas cantidades de óxidos inorgánicos, para poder conseguir tonos que permitan reproducir la mayoría de los colores dentales.

12.3. MÉTODOS DE POLIMERIZACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

La polimerización se lleva a cabo mediante los iniciadores, según se explicó anteriormente. Dependiendo entonces del iniciador de polimerización, estos materiales pueden polimerizar por calor, por luz o por una combinación de ambos. Algunos sistemas emplean adicionalmente presión o privación de oxígeno, para favorecer la conversión de los monómeros.

12.3.1. Polimerización por luz

El iniciador es la alcanforquinona, sustancia que al absorber la luz en un rango de 470 nm se activa para producir la polimerización. La alcanforquinona normalmente es de color amarillo, coloración que desaparece al terminar completamente la polimerización.

12.3.2. Polimerización por calor

Se utiliza la temperatura con presión para evitar la porosidad del material y aumentar sus propiedades mecánicas en un 60 a 70 %; especialmente si se le somete a una temperatura entre 120 a 123 °C durante 5 minutos (WENDT, 1987). Se ha observado que la resistencia del material, especialmente en las caras oclusales en la zona de los contactos interoclusales y de los contactos interproximales de los dientes posteriores, aumentó significativamente cuando se le sometió a un tratamiento térmico (LEINFELDER, 1995). Por esta razón muchas de las compañías fabricantes de resinas compuestas de laboratorio optan por aplicarle un tratamiento con temperatura, después de realizar una polimerización con luz.

En el **Cuadro 12.6** se muestra los diferentes métodos de polimerización que requieren algunos de los sistemas de resinas compuestas indirectas que existen en el mercado.

PRODUCTO	COMPAÑÍA	POLIMERIZACIÓN
Belleglass	Kerr	Luz, calor, presión y ausencia de oxígeno
Artglass	Heraeus-Kulzer	Fotoactivación
Targis	Ivoclar-Vivadent	Luz y calor
Adoro	Ivoclar-Vivadent	Luz y calor
Gradia	GC America	Fotoactivación
Sinfony	3M ESPE	Fotoactivación
Vita VMLC	Vita	Fotoactivación

CUADRO 12.6. Métodos de polimerización de algunos sistemas de cerómeros.

12.4. ALGUNOS SISTEMAS DE CERÓMEROS

Aunque la mayoría de los materiales se emplean directamente para realizar: carillas, incrustaciones y cobertura sobre estructuras metálicas en prótesis fijas; existen también la opción de utilizarlos asociados a estructuras de fibras (FRC, siglas en inglés de composites con refuerzo de fibras) como una alternativa para prescindir de estructuras metálicas. Básicamente estas fibras, que pueden tener diferentes disposiciones, por lo general están preimpregnadas con monómeros listos para ser polimerizadas por luz o por calor. Esta tendencia de combinar materiales esta indicada básicamente para actuar como refuerzos en casos de: coronas completas (TOUATI, 1997), férulas periodontales (GOLDBERG & BURSTONE, 1992) y prótesis sobre implantes (BERGENDAL, 1995).

A continuación se describen algunos de estos sistemas con sus características más relevantes y con sus indicaciones de uso.

12.4.1. Art-glass®

Este sistema fue introducido en Alemania en 1995, por la compañía Heraeus Kulzer. Posee una estructura de polimerización tridimensional con uniones cruzadas, lo cual imparte al material excelentes propiedades físico mecánicas además de una alta resistencia al desgaste. Para lograr su polimerización, se le fotocura en una cámara especial UNI-XS, dotada de una unidad de luz estroboscópica de xenón. Este sistema de luz de alta intensidad, alterna períodos de 20 milisegundos de luz seguidos de 80 milisegundos de oscuridad.

Su relleno de vidrio está compuesto por: vidrio de bario radiopaco, de un tamaño promedio de partículas de $0,7\mu\text{m}$; sílice coloidal; vidrio de aluminio y dióxido de silicio; y representa el 69% del volumen, Fig. 12.4. La matriz de polímero está compuesta por monómeros multifuncionales de ácido metacrilato. Se presenta en 16 colores Vita.



FIGURA 12.4. Partícula microhíbrida típica en el Art-Glass (Heraeus-Kulzer).

SHELLARD & DUKE (1999), reportaron las siguientes propiedades del material:

- Resistencia a la flexión 120 – 130 MPa
- Módulo elástico y una dureza de 590N/mm^2
- Dureza a la fractura 1,9MPa
- Desgaste por año $55\mu\text{m}$ en 5 años.

Sus indicaciones clínicas son las siguientes: a) Recubrimiento estético sobre estructuras metálicas. b) Carillas, Figs. 12.5 a 12.7, c) Incrustaciones tipo

inlay – onlay. d) Coronas completas libres de metal en anteriores y posteriores.



FIGURA 12.5. Diastema presente entre 11 y 21.



FIGURA 12.6. Fase de laboratorio con Art-Glass.



FIGURA 12.7. Caso terminado, en el cual se redujo el diastema mediante dos carillas en las piezas 11 y 21.

12.4.2. Sistema Belle-Glass H.P.®

Fue introducido en el mercado en el año 1996, por la compañía Belle de St. Claire, que fue posteriormente adquirida por la compañía Kerr, Fig. 12.8. Está compuesto por polímeros de dimetacrilatos de uretano y dimetacrilato alifático (LIGOMERS). Su contenido del relleno inorgánico es del 74 % de vidrio de borosilicato con tamaño de partículas promedio de $0,6\mu\text{m}$ (BENETT, 1996).

El sistema de polimerización se lleva a cabo en una cámara de alta temperatura y presión en presencia de nitrógeno, lo cual permite la polimerización en ausencia de oxígeno, permitiendo de esta forma alcanzar un elevado grado de polimerización, y una notoria reducción de poros o vacíos gracias a la alta presión durante su curado. La temperatura de trabajo es de 135 - 140°C, con una presión de nitrógeno de 80 libras/pulgadas² en un tiempo de 10 - 20 minutos.

Con este sistema también se pueden hacer: prótesis fijas de tres unidades, ferulizaciones periodontales, Figs. 12.10 a 12.14, ferulizaciones post ortodoncia y refuerzos en las coronas de cerámico. Todo ello mediante la utilización del sistema de refuerzo Construct, Fig. 12.9, consistente en una cinta de refuerzo de polietileno de alto peso molecular tratada con plasma, presilanizada e impregnada con resina.



FIGURA 12.8. Sistema Belle-Glass (Kerr).



FIGURA 12.9. Sistema Belle-Glass con las fibras Construct (Kerr).



FIGURA 12.10. Caso de secuela de enfermedad periodontal a nivel de 33, 32, 31, 41, 42 y 43, donde se requiere una férula periodontal.



FIGURA 12.11. Modelo de las preparaciones dentales para elaborar la férula.



FIGURA 12.12. Colocación de una primera capa de resina compuesta.



FIGURA 12.13. Colocación de fibras preimpregnadas Construct (Kerr).



FIGURA 12.14. Férula periodontal terminada.

Entre sus propiedades físicas se han reportado las siguientes (BENETT, 1996; SHELLARD & DUKE, 1999):

- Resistencia a la compresión de 442 MPa.
- Resistencia flexural de 150 MPa.
- Módulo elástico 13.100 MPa.
- Coeficiente de expansión térmica de 13.1 ppm/°C.
- Desgaste de 6.3µm en 5 años.

La nueva versión del sistema Belle-Glass (Kerr) denominada Low Thermal Formula, otorga a las dentinas opacas un coeficiente de expansión térmica bastante cercano al de la estructura dentaria.

12.4.3. Sistema Targis – Vectris®

Sistema de la compañía Ivoclar – Vivadent, que incluía de un lado el producto ya discontinuado Targis (Cerómero, esto es un polímero de resina compuesta reforzada con fibras de vidrio silanizadas) y de otro su complemento Vectris (compuestos poliméricos reforzados con fibras, FRC, que constituye el material de estructuras para el sistema cuando se quiere prescindir de estructura metálica en la restauración), Figs. 12.15 y 12.18. El sistema polimeriza en cámaras especiales con luz y calor, Figs. 12.16 y 12.17.



FIGURA 12.15. Estructura de fibra de Vectris, para una prótesis fija de tres unidades, una vez polimerizada.



FIGURA 12.16. Unidad de polimerización Targis Power Upgrade (original Targis, acondicionada adicionalmente para Adoro).



FIGURA 12.17. Cámara para polimerizar Vectris.

Las propiedades físico mecánicas de éste material son las siguientes: Resistencia a la flexión 170 ± 20 MPa, módulo elástico 12300 ± 900 MPa.

Sus indicaciones clínicas son: a. Coronas anteriores posteriores sin metal. b. Carillas laminadas. c. Incrustaciones inlay – onlay. d. Prótesis fija de tres unidades, sin substrato metálico. e. Recubrimiento de estructuras metálicas en prótesis fijas de tramo largo. Targis se discontinuó a fines de 2004, debido a sus limitación de mantener inalterable el color con el tiempo, lo que afectaba la estética de las restauraciones.

12.4.4. Sistema Adoro®

Sistema de Vivadent Ivoclar que sustituyó al Targis. Su formulación es bastante interesante, puesto que han cambiado el Bis-GMA, utilizado en muchas formulaciones convencionales, por UDMA y han incorporado un dimetacrilato alifático de baja viscosidad en reemplazo del TEGDMA. Estos dos monómeros no tienen grupos hidroxilo y por lo tanto permiten un composite con menos susceptibilidad a la absorción de agua y a la solubilidad, dando como resultado una estabilidad cromática muy superior, Fig. 12.18.

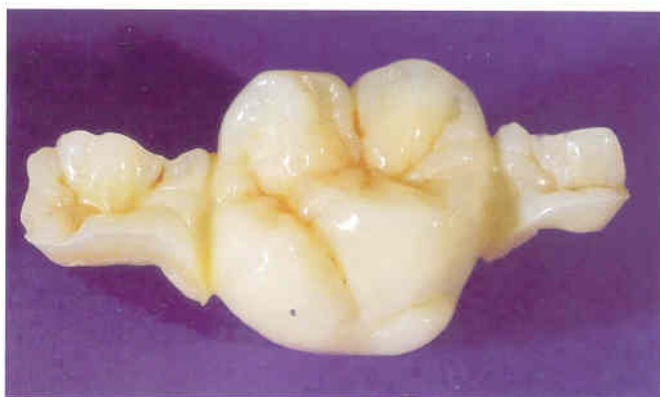


FIGURA 12.18. Prótesis fija con refuerzo de fibras (FRC), elaborada en Adoro.

El relleno esta basado en la tecnología de los copolímeros para la fabricación de los composites, citada anteriormente. Para producir un copolímero hay que preparar un composite de microrelleno, fragmentarlo y molerlo hasta obtener partículas de entre 10 – 30 μm de tamaño. Este copolímero se utiliza para producir un composite, el cual sólo incorpora microrelleno inorgánico. Si se polimeriza un composite de éste tipo los copolímeros se integran totalmente en la resina, resultando un composite: homogéneo, no pegajoso, con poca contracción, de brillo duradero y con alta contenido de relleno inorgánico. Como en su predecesor, el relleno es básicamente de vidrio de bario silanizado y óxidos silanizados, **Fig. 12.19**. Adicionalmente presenta en su formulación catalizadores, estabilizadores y una gran gama de colores y modificadores del color para alcanzar elevadas metas de estética, **Fig. 12.20**.

Para realizar la polimerización inicial se utiliza la lámpara de fotoactivación Luz Quick, **Fig. 12.21** y la polimerización final se lleva a cabo mediante el aparato Lumamat 100, **Fig. 12.22**, o el Targis power upgrade, **Fig. 12.16**, que alcanza una temperatura inicial de 60 °C y una final de 104 °C en tres minutos.

Está indicado para: carillas, incrustaciones inlays, onlays, **Figs. 12.23 a 12.31**, cobertura de estructuras realizadas en Vectris bien sea para coronas individuales o prótesis fijas y para cobertura en estructuras realizadas en metal para prótesis fijas, **Figs. 12.32 a 12.47**, o coronas individuales.



FIGURA 12.19. Sistema completo Adoro (Ivoclar-Vivadent).



FIGURA 12.20. Surtido de colores del sistema Adoro (Ivoclar-Vivadent).



FIGURA 12.21. Aparato Luz Quick para polimerización inicial de Adoro.



FIGURA 12.22. Lumamat 100 para curado de Vectris.



FIGURA 12.23. Incrustaciones en Adoro.



FIGURA 12.24. Incrustaciones en Adoro listas para cementar.



FIGURA 12.25. Incrustaciones en 24 y 25 realizadas en Adoro y cementadas con Variolink.



FIGURA 12.26. Preparaciones en 17 y 16 para realizar incrustaciones indirectas.

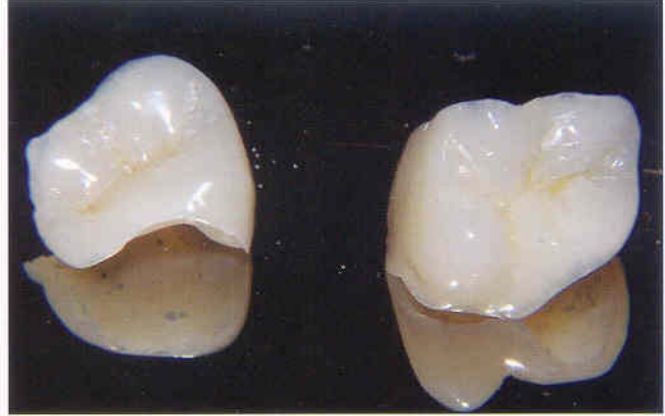


FIGURA 12.30. Incrustaciones listas para cementar.

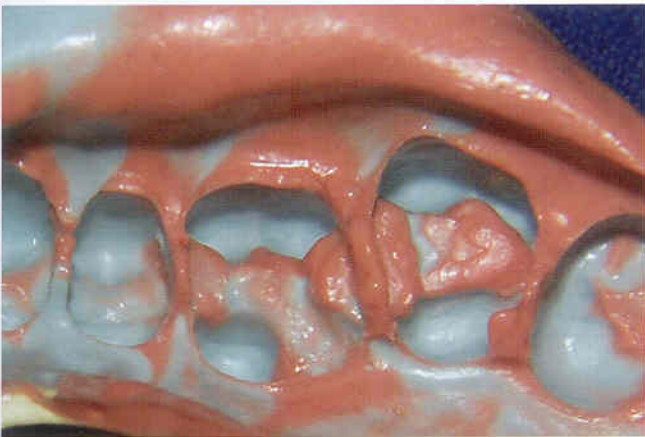


FIGURA 12.27. Impresión definitiva.



FIGURA 12.31. Caso cementado, terminado y pulido.



FIGURA 12.28. Modelo de trabajo.



FIGURA 12.32. Presencia de amalgama desadaptada en 16, resto radicular en 15 y resina mesial en 14.



FIGURA 12.29. Onlays en Adoro sobre el modelo de trabajo.



FIGURA 12.33. Vista lateral del espacio edéntulo.



FIGURA 12.34. Realizada la exodoncia del resto radicular previo a las preparaciones.



FIGURA 12.35. Preparaciones en 15 y 16 para Inlay.



FIGURA 12.39. Polimerizada la silicona se ve cómo queda la matriz, especialmente en la zona del pónico.



FIGURA 12.36. Modelo de trabajo.



FIGURA 12.40. Colocadas las fibras de Vectris.



FIGURA 12.37. Duplicado de troqueles y encerado de la estructura con su pónico.

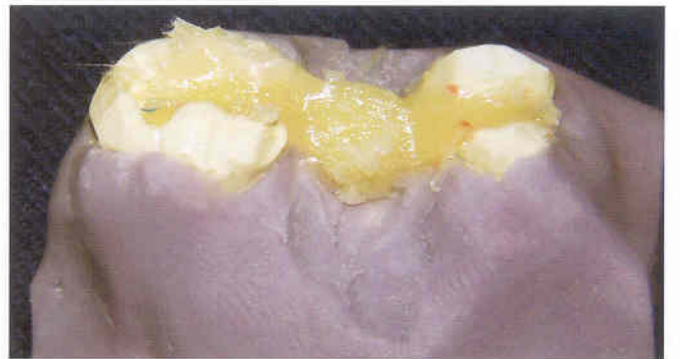


FIGURA 12.41. Colocada la estructura en Vectris sobre la matriz antes de curar.

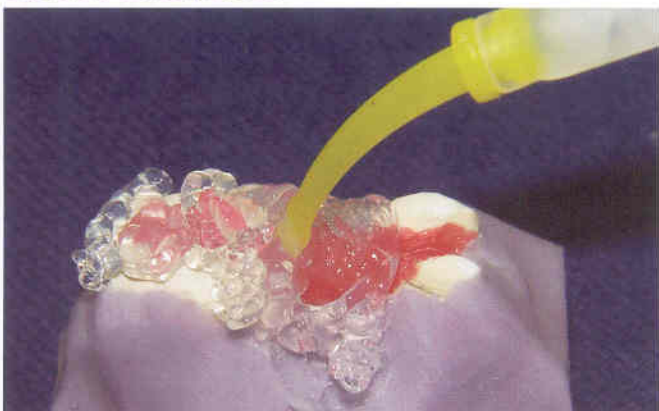


FIGURA 12.38. Impresión en silicona transparente para la matriz de las fibras.



FIGURA 12.42. Prueba de la estructura sobre el modelo de trabajo, lista para recibir el material de blindaje.



FIGURA 12.43. Prótesis terminada sobre el modelo de trabajo.



FIGURA 12.44. Vista vestibular del pónico.



FIGURA 12.45. Prótesis lista para ser cementada.



FIGURA 12.46. Vista vestibular del resultado estético.



FIGURA 12.47. Cuadrante rehabilitado a nivel de 14, 15 y 16.



FIGURA 12.48. Sistema Gradia (G.C. America).

12.4.5. Gradia®

Sistema manufacturado por GC Japón, Figs. 12.48 a 12.51, que permite realizar coronas y puentes con estructura metálica y restauraciones libres de metal, tales como: coronas individuales, incrustaciones inlays/onlay, Figs. 12.52 a 12.61, carillas y para supraestructuras sobre implantes. Esta compuesto por micropartículas de cerámica y prepolímeros como material de relleno y por UDMA como matriz de monómero. Esto le otorga alta resistencia al desgaste y una gran posibilidad de pulido, como todos los de su género.

Su manipulación es realmente sencilla y el curado se realiza inicialmente durante 10 segundos con la unidad GC Steplight SL, Fig. 12.50 y el curado final con la cámara de luz Labolight LV III, Fig. 12.51 de alta intensidad que produce una irradiación uniforme.



FIGURA 12.49. Sistema Gradia (GC America).



FIGURA 12.50. Unidad pre-polymerizadora del sistema Gradia (G.C. America).



FIGURA 12.51. Unidad polimerizadora del sistema Gradia.



FIGURA 12.53. Preparación para inlay en la pieza 46, vista proximal.



FIGURA 12.54. Vista oclusal de la incrustación MOV realizada en Gradia.



FIGURA 12.52. Preparación para inlay, en la pieza 46.



FIGURA 12.55. Vista proximal de la incrustación MOV realizada en Gradia.

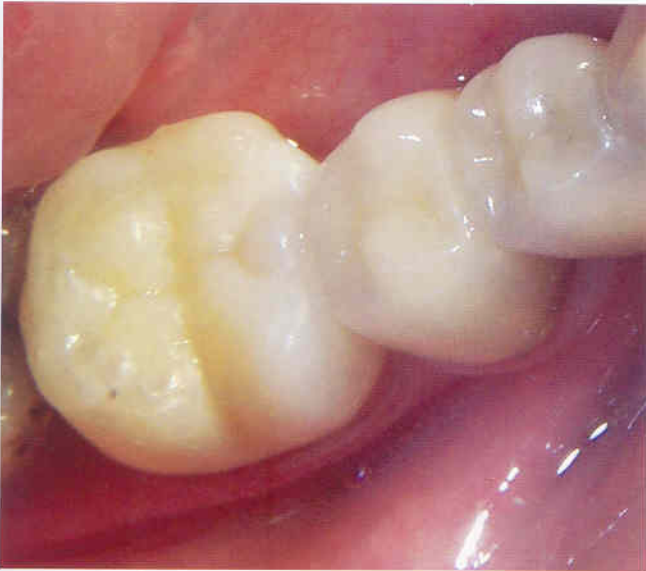


FIGURA 12.56. Caso terminado y cementado en boca.



FIGURA 12.57. Descementación de una incrustación Inlay en oro tipo III en el diente 15.

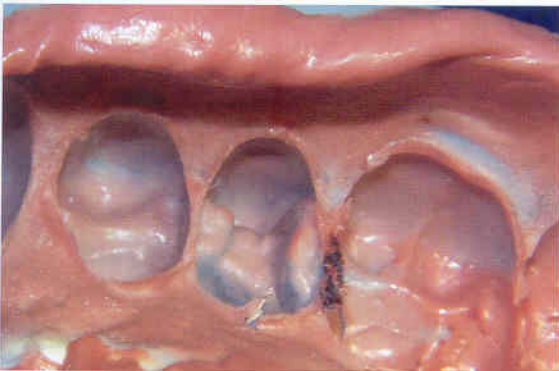


FIGURA 12.58. Impresión definitiva, luego de realizada la preparación.



FIGURA 12.59. Modelo de trabajo.

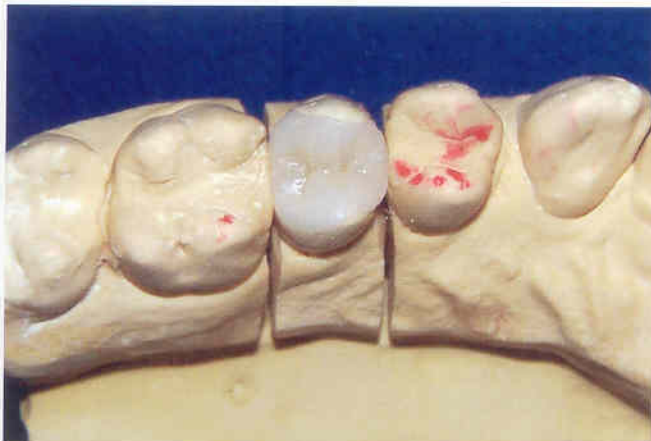


FIGURA 12.60. Incrustación en Gradia (GC).



FIGURA 12.61. Caso cementado, terminado y pulido.

12.4.6. Sinfony®

Manufacturado por la compañía 3M ESPE, Fig. 12.62. Es un sistema fácil de manipular, que permite lograr muy buenos resultados estéticos, buena estabilidad del color y baja adherencia de la placa bacteriana, por el pulido superficial que puede otorgarse al material.

Es un composite de partículas ultrafinas o microhíbridas con dos tipos de relleno:

- **Macropartículas:** Vidrios de boro silicato con tamaños de partículas de 0,5 a 0,7 μm en un 40% del peso.
- **Micropartículas:** Constituidas por sílice en un 5% del peso, que se pueden interponer entre los espacios dejados por las partículas de macrorelleno.

Su monómero es una mezcla de monómeros alifáticos y cicloalifáticos. Al no incluir Bis-GMA y TEGDMA, se mejoran las propiedades físico mecánicas y la estética que se obtiene es óptima y su color estable, debido a la insolubilidad del material en la cavidad oral.

Con la documentación de algunos casos, mostrados anteriormente, se quiere a modo de resumen mostrar en el Cuadro 12.7, las propiedades fisicomecánicas y las posibles indicaciones que tienen algunos de los sistemas de resinas compuestas en técnicas indirectas, para poder realizar tratamientos estéticos con éxito clínico.

Como complemento importante de todos estos sistemas y en busca de un mejor resultado estético se pueden utilizar las fibras de refuerzo (FRC), elaboradas en vidrio o polietileno, que cumplen la misma función que una estructura primaria elaborada en metal; como se observó anteriormente en algunos casos clínicos.

Las fibras según su arquitectura pueden encontrarse en diferentes formas: a) Unidireccionales, Fig. 12.63 b) Entrelazadas, Fig. 12.64. c) Trenzadas, Fig. 12.65. Estas le imparten a la restauración sus características fisicomecánicas, que son importantes para su buen funcionamiento.

Según el procedimiento restaurador ellas vienen preimpregnadas para trabajos exclusivamente de laboratorio o sin impregnar para trabajos que se puedan realizar directamente en la boca del paciente, Cuadro 12.8.



FIGURA 12.62. Sistema Sinfony (3M ESPE).



FIGURA 12.63. Fibras unidireccionales.



FIGURA 12.64. Fibras entrelazadas.



FIGURA 12.65. Fibras trenzadas.

12.5. PREPARACIONES PARA RESTAURACIONES INDIRECTAS CON COMPOSITOS

12.5.1. Preparación para corona completa libre de metal en posteriores

Reducir en forma homogénea la forma anatómica la cara oclusal, de 1,5 a 2 mm, siguiendo el contorno morfológico del diente, Figs. 12.66 y 12.67. Realizar el desgaste vestibular, lingual y proximal de 1,5 mm. La línea terminal en hombro redondeado o chamfer profundo deberá ser muy bien definida en todo el contorno de 360 grados. El perímetro del margen debe ser redondeado, vale decir desprovisto de aristas o ángulos agudos, Fig. 12.68.

PRODUCTO	RESISTENCIA FLEXURAL MPa	MÓDULO ELÁSTICO MPa	INDICACIONES
Belleglass	180	13100	Inlay Onlay Coronas (FRC)
Artglass	130	10000	Inlay Carillas PPF con metal
Targis	170±20 (D) 200±20 (I)	13200±900 (D) 11000±1200 (I)	Inlay Onlay Carillas Coronas (FRC) PPF con metal
Adoro	130±10 (D) 120±10 (I)	7000±500	Inlay Onlay Carillas Coronas (FRC) PPF con metal
Gradia	129±15 (D) 124±8 (I)	7544±345	Inlay Onlay Carillas PPF con metal
Sinfony	105	3500	Inlay Onlay
Vita VMLC	110 - 130	4500	Inlay Onlay Carillas PPF con metal

CUADRO 12.7. Propiedades físico-mecánicas e indicaciones de algunos sistemas de cerómeros.

PRODUCTO	COMPAÑÍA	TIPO DE FIBRA	ARQUITECTURA
Fibrekor	Jeneric/Pentron	Vidrio	Unidireccional
Construct	Kerr	Polietileno	Trenzada
Vectris Pontic	Ivoclar/Vivadent	Vidrio	Unidireccional
Vectris Frame and Single	Ivoclar/Vivadent	Vidrio	Mezcla

CUADRO 12.8. Diferentes fibras pre-impregnadas para uso de laboratorio para la elaboración de una prótesis fija.

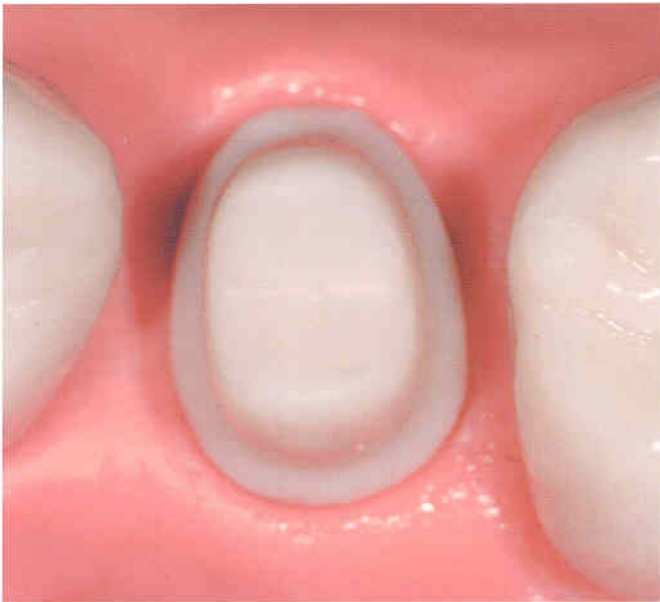


FIGURA 12.66. Vista oclusal de la preparación para corona completa.

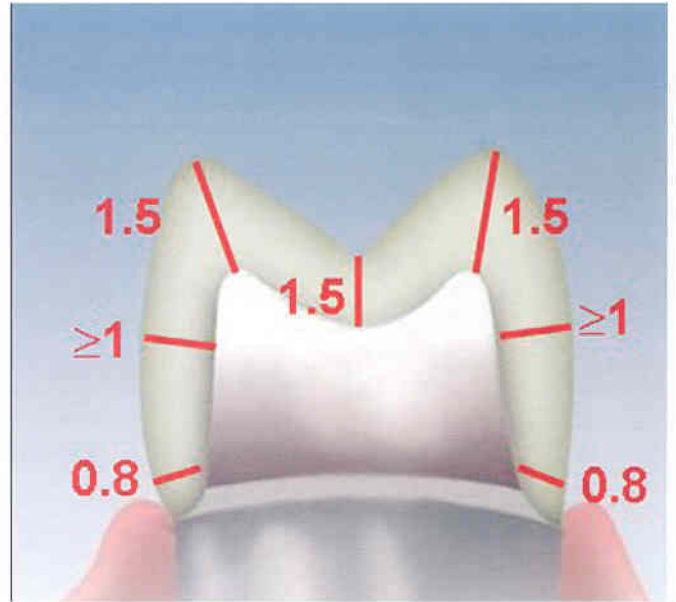


FIGURA 12.67. Espacios mínimos requeridos para lograr buen espesor del material.

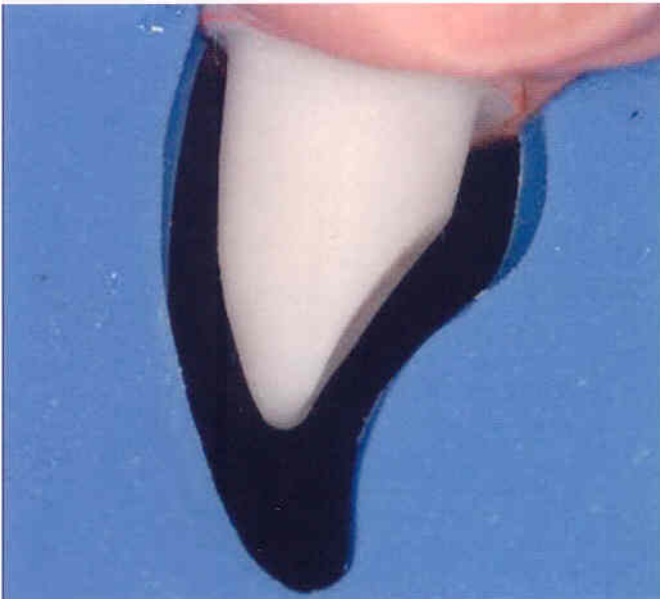


FIGURA 12.68. Reducción homogénea de la preparación.

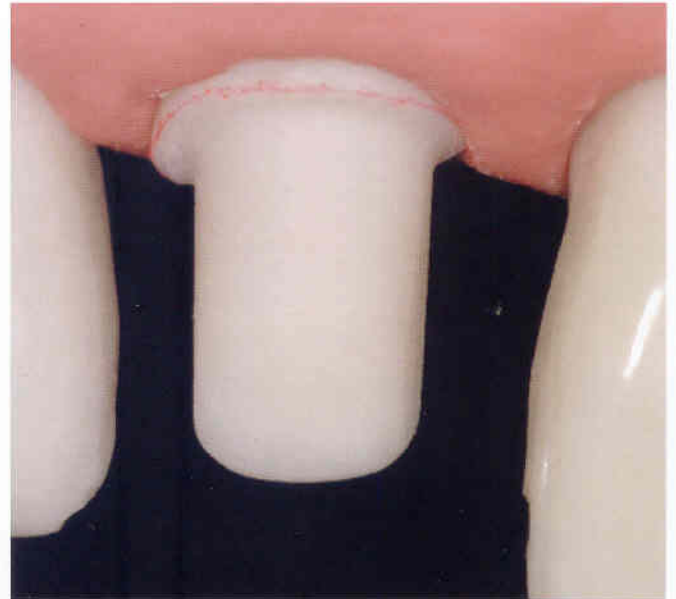


FIGURA 12.69. Arquitectura del hombro en la extensión de la preparación.

12.5.2. Preparación para coronas en dientes anteriores

Reducir en forma homogénea la forma anatómica manteniendo los grosores mínimos, Fig. 12.68. Preparar un hombro circular con bordes internos redondeados, Fig. 12.69. La preparación del hombro o del chamfer debe tener como mínimo 0,8 mm, Fig. 12.70. En la zona anterior se debe reducir las caras labiales, palatinas o linguales como mínimo 1mm. Terminar de pulir todos los bordes.

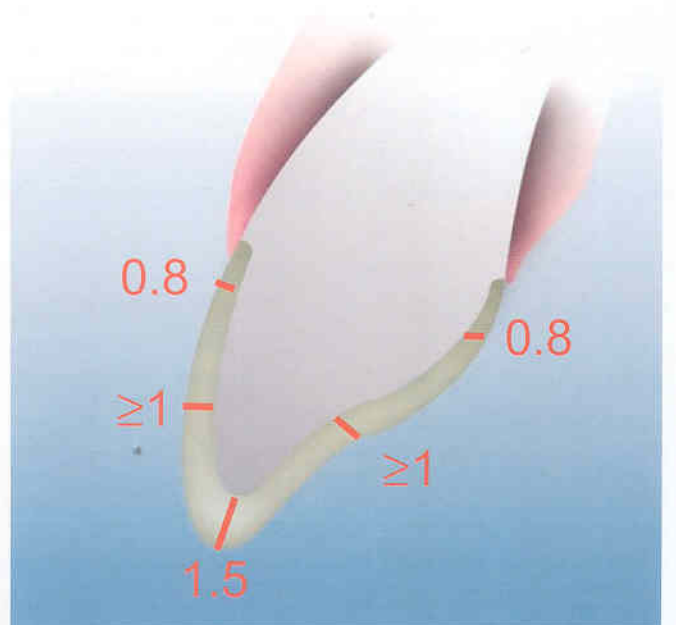


FIGURA 12.70. Espacios mínimos, en milímetros, requeridos para lograr un buen espesor del material.



FIGURA 12.71. Reducción vestibular e incisal.



FIGURA 12.72. Vista vestibular de la preparación.

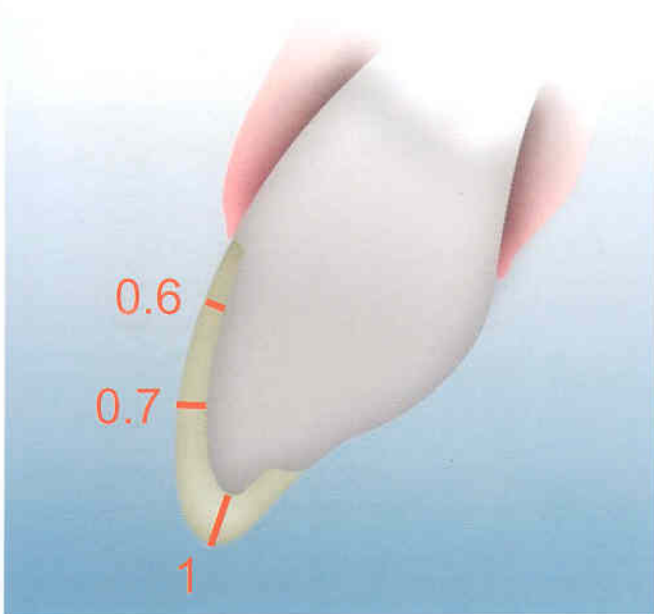


FIGURA 12.73. Espacios mínimos, en milímetros, requeridos para lograr adecuado espesor del material.

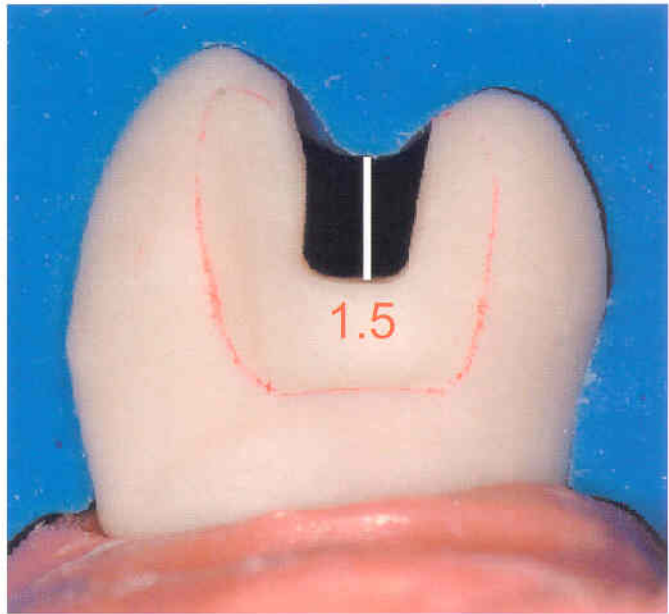


FIGURA 12.74. Profundidad mínima requerida de 1,5mm desde el surco proximal.

12.5.3. Preparación para carillas

La preparación debe abarcar de preferencia sólo el esmalte. Se debe hacer una reducción incisal muy sencilla sin comprometer el borde, Fig. 12.71 y 12.72. Los márgenes incisales no deben localizarse en las zonas de contacto oclusal. El grosor mínimo de la preparación es de aproximadamente de 0,6 a 1 mm, Fig. 12.73. No es necesario eliminar los contactos interproximales. Los dientes demasiado pigmentados pueden requerir una reducción más amplia para favorecer el resultado estético. El grosor de la reducción incisal está en función de la translucidez deseada. Cuanto más translúcidos requieran ser los bordes incisales, mayor deberá ser la reducción.

12.5.4. Preparación para incrustaciones inlays

La preparación se debe empezar realizando la cavidad en el surco central del molar o premolar, con una profundidad mínima de 1,5; Fig. 12.74. La amplitud del istmo es muy importante y debe ser mínimo de 1,5; Fig. 12.75 y 12.76. Las paredes de la caja interproximal deben ser ligeramente divergentes, Fig. 12.77. Para lograr un buen resultado en la impresión y en el posterior asentamiento de la restauración, todos los bordes internos deben quedar completamente redondeados (BRUNTON Y COL, 1999; SONG Y COL, 2003).



FIGURA 12.75. Aspecto de la preparación desde oclusal.

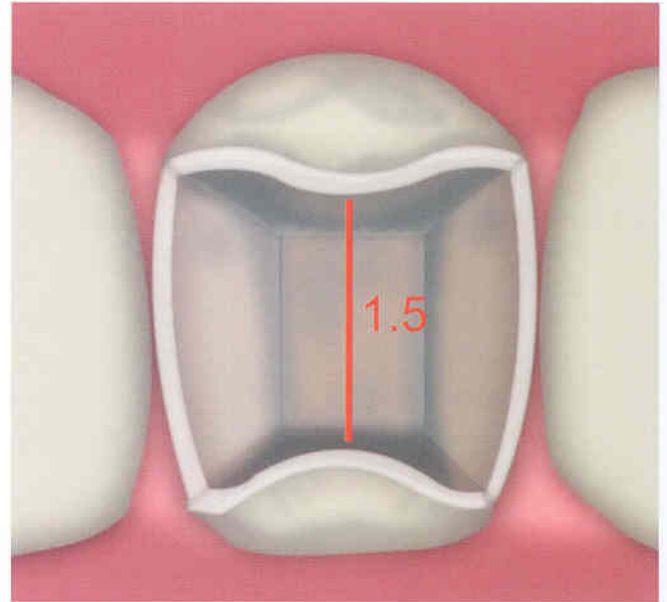


FIGURA 12.76. Amplitud del istmo de 1,5mm en sentido vestibulo-lingual.

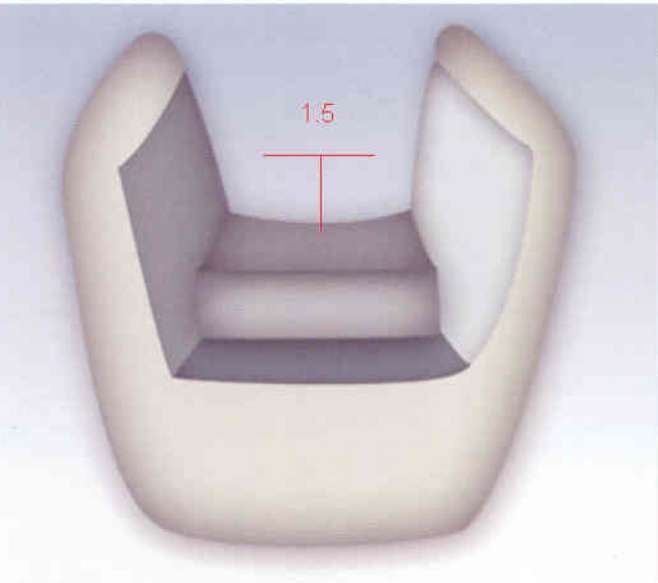


FIGURA 12.77. Profundidad que debe tener una preparación para inlay.

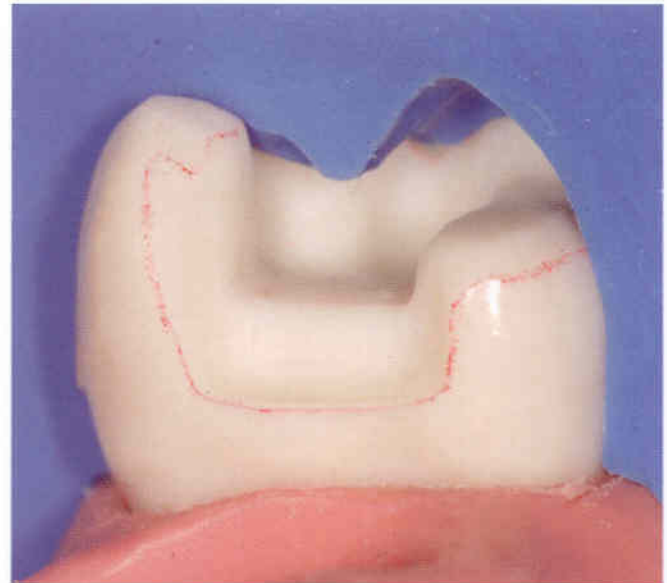


FIGURA 12.78. Reducción oclusal de 1,5mm.

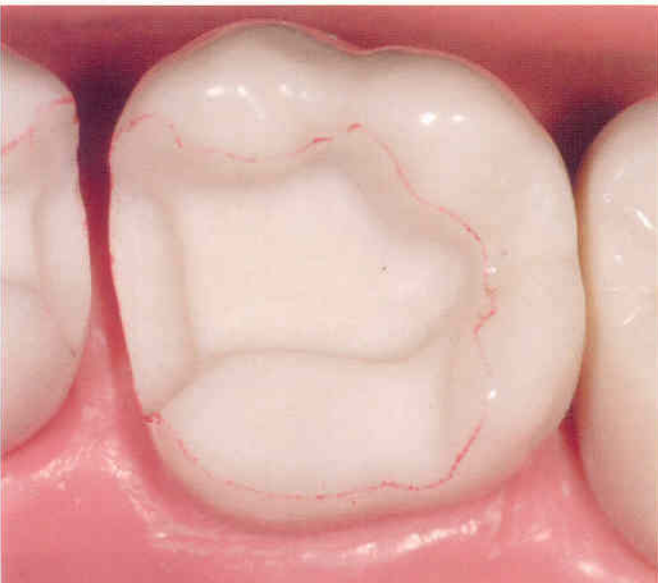


FIGURA 12.79. Espacio para el material de 1,5mm.

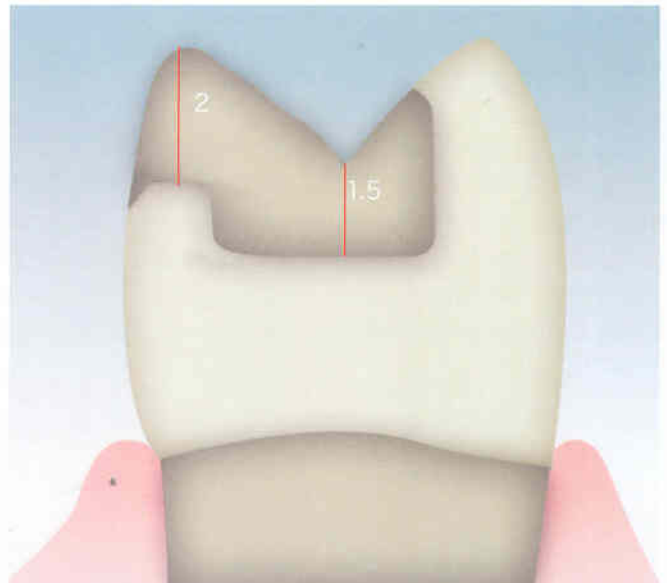


FIGURA 12.80. Dimensiones adecuadas en una preparación para inlay.

12.5.5. Preparación para incrustaciones onlays

A nivel del surco central del molar o premolar se profundiza la cavidad hasta 1,5 mm, con una amplitud del istmo de 1,5 mm, **Fig. 12.78**. El espacio en la zona de las cúspides también debe ser de 1,5 mm, **Fig. 12.79 y 12.80**. El hombro de la línea terminal debe prepararse con una inclinación de 10 a 30° para mejorar la estética en la zona de transición entre el composite y el diente. Las incrustaciones onlays están indicadas cuando el límite de la preparación no dista más de 0,5 mm del borde de la cúspide o si el esmalte es muy socavado (CHO Y COL, 2004).

12.6. ETAPAS PARA LA CEMENTACIÓN DE RESTAURACIONES INDIRECTAS DE COMPOSITES

12.6.1. Tratamiento de la restauración

Para producir una verdadera adhesión entre la estructura dentaria y la restauración, es imprescindible efectuar una serie de procedimientos, tanto al substrato dental así como a la restauración propiamente dicha, a fin de lograr una unión franca entre el cemento resinoso con el diente y el cemento resinoso con la restauración.

Antes de cementar la restauración es indispensable sopletear su superficie interna con óxido de aluminio de 50µm con una presión de 60 a 80 lb/pulg², durante 4 a 6 segundos; luego lavarla y secarla. Este procedimiento tiene por objetivo eliminar todos los residuos e impurezas que quedan en la cara interna de la restauración y promover la formación de microporosidades, para que funcionen como microretenciones que permitan una retención mecánica entre el adhesivo y el cemento resinoso (LALTA & BARKMEIER, 1993). Luego de realizar la prueba en la cavidad oral, se debe descontaminar la restauración con ácido fosfórico al 37%.

12.6.2. Silanización de la restauración

El agente silano que tiene en su composición radicales órgano funcionales y sílicofuncionales, se une al sílice por sus radicales sílicofuncionales o al vidrio de los diferentes rellenos de los cerómeros. A la matriz orgánica del sistema adhesivo - cemento resinoso, se une mediante los radicales organofuncionales, mejorando la capacidad de penetración del adhesivo y proporcionando la retención química adicional. Por ello, la aplicación del agente silano juega un papel muy importante para la longevidad de la restauración en la cavidad oral.

12.6.3. Tratamiento del sustrato dentario

Luego de efectuar una profilaxis completa, se procede a acondicionar el esmalte y la dentina con ácido fosfórico al 37%, durante 15 y 10 segundos respectivamente. Se lava profusamente con agua y se seca tratando de

evitar el desecado de la dentina, ya que esto puede dar lugar a sensibilidad postoperatoria. Luego se coloca el adhesivo seleccionado, siguiendo las recomendaciones del fabricante. La aplicación del adhesivo en la superficie interna de la restauración y en el diente en el momento de la cementación, permitirá su penetración en las microretenciones creadas por el acondicionamiento del ácido, garantizando de esta forma la traba mecánica cuando se realice la polimerización final.

12.6.4. Aplicación del cemento resinoso

Una vez seleccionado el cemento resinoso, debe manipularse observando muy rigurosamente las instrucciones del fabricante. Se aplica el cemento resinoso, tanto a la restauración como a la preparación dental, mediante una espátula o pincel. La restauración deberá asentarse ejerciendo poca presión.

12.6.5. Remoción de los excesos de cemento

El retiro de los excesos debe hacerse lo más rápido posible, mediante el uso de pinceles e hilo dental, especialmente en las superficies proximales y en las hendiduras gingivales, ya que una vez polimerizado el cemento es muy difícil retirarlo.

12.6.6. Polimerización preliminar

Una forma muy útil para retirar excesos es hacerlo después de efectuar una polimerización preliminar, durante 5 segundos, una vez que la restauración quede asentada en posición.

12.6.7. Polimerización final

Antes de iniciar la fotopolimerización se recomienda cubrir los bordes de la restauración, con un gel a base de glicerina, con el fin de impedir que la capa superficial del cemento resinoso quede en contacto con el oxígeno del aire y así pueda mejorar su polimerización. A continuación se fotopolimeriza en las superficies: mesial, distal, vestibular, lingual y oclusal durante aproximadamente 60 segundos en cada una.

12.6.8. Terminado y pulido

El terminado y pulido de éste tipo de restauraciones se hace básicamente por dos razones: para retirar los excesos del cemento resinoso, mediante instrumentos rotatorios, y para realizar pequeños ajustes en la superficie oclusal (JUNG & WEHLEN, 2004). Dicho procedimiento habitualmente se realiza con fresas de carburo tungsteno de 8, 16 y 30 hojas para retirar los pequeños excesos del cemento y modificar pequeños contornos anatómicos. Luego mediante puntas siliconadas, discos y cepillos se le otorga el pulido y brillo final (HERRGOT & ZIEMIECKI, 1989; KAPLAN Y COL, 1996; CHEN & CHAN, 1998; JUNG, 2002).

EN CONCLUSIÓN

Afortunadamente en la Odontología actual se cuenta con numerosos materiales, cuya semejanza a la estructura dental permite realizar restauraciones estéticas tanto en el segmento anterior como en el posterior. Este es el caso de los composites de laboratorio, conocidos como cerómeros, cuya evolución química los ha convertido en materiales cada vez más estables en cuanto al color y menos hidrosolubles en la cavidad oral, habiendo alcanzado características que les permiten mantener muy buenos resultados a futuro, específicamente en el caso de restauraciones indirectas. Concomitantemente, las técnicas adhesivas han facilitado cada vez más los procesos de cementación.

Así, las resinas compuestas concebidas para la técnica indirecta al iniciar el segundo lustro del siglo XXI, se pueden emplear en diferentes situaciones, permitiendo brindar al paciente estética y función oclusal adecuada, con un material que económicamente puede ser más propicio.

REFERENCIAS

- Anusavice K. Ciencia de los materiales dentales. México: McGraw-Hill Interamericana. 1998. p.294-303.
- Asmussen E. NMR – analysis of monomers in restorative resins. *Acta Odontol Scand* 1975;33:129-134.
- Asmussen E, Peutzfeldt A. Influence of EDMA, BisGMA and TEGDMA on selected mechanical properties of experimental resin composites. *Dent Mater* 1998;14:51-56.
- Benett ME. Conversion of a heat and pressure cured composite. *J Dent Res* 1996; Abstract No 2188.
- Bergendal T. Evaluation of implant-supported carbon/graphite fiber-reinforced poly (methyl metacrilate) prostheses. A longitudinal multicenter study. *Clin Oral Implants Res* 1995;6:246-253.
- Bowen RL. Dental filling material comprising vinyl silane treated fused silica and binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidil acrylate. US Patent 3 066 112. 1962
- Braem M y col. Mechanical properties and filler fraction of dental composites. *Dent Mater* 1989;5:346-348.
- Brunton PA, Cattell P, Burke FJ, Wilson NH. Fracture resistance of teeth restored with onlays of tree contemporary tooth-colored resin bonded restorative materials. *J Prosthet Dent* 1999;82:167-171.
- Chen RC, Chan DC A quantitative study of finishing and polishing techniques for a composite. *J Prosthet Dent* 1998;59:292-97.
- Cho L, Song H, Koak J, Heo S. Marginal accuracy and fracture strength of ceromerfiber – reinforced composite crowns: Effect of variations in preparation design. *J Prosthet Dent* 2002;88:388-95.
- Cho L, Choi J, Yi YJ, Park CJ. Effect of finish line variants on marginal accuracy and fracture strength of ceramic optimized polymer/fiber – reinforced composite crowns. *J Prosthet Dent* 2004;91:554-60.
- Condon JR. In vitro wear of composite with varied cure, filler level and filler treatment. *J Dent Res* 1997;7:405-411.
- Craig RG. Restorative dental materials 10ª ed. St Louis (MI): Mosby;1996. p.56.
- Gibbs CH y col. Oclusal forces during chewing and swallowing as measured by sound transmission. *J Prosthet Dent* 1981;46:443-449.
- Göhring H, Lutz F. Marginal adaptation of inlay – retained adhesive fixed partial dentures alter mechanical and thermal stress: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 2001;86:81-92.
- Goldberg AJ, Burstone CJ. The use of continuous fiber reinforced in dentistry. *Dent Mater* 1992;8:197-202.
- Guzmán H. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 3ª ed. Bogotá:Ecoe;2003.
- Herrgot AM, Ziemiecki TL. An evaluation of different composite resin systems finished with various abrasives. *J Am Dent Assoc* 1989;119:729-32.
- Jung M. Finishing and polishing of a hybrid composite and a heat-pressed glass ceramic. *Oper Dent* 2002;27:175-83.
- Jung M, Wehlen O. Finishing and polishing of indirect composite and ceramic inlays in vivo occlusal surfaces. *Oper Dent* 2004;29:131-41.
- Kaplan BA, Goldstein GR, Vijayaraghavan TV, Nelson IK. The effect of three polishing systems on the surface roughness of four hybrid composites: A profilometric and scanning electron microscopy study. *J Prosthet Dent* 1996; 76:34-38.

- Kóber KH y col. Maximum chewing force as a factor influencing dental restorations. *Dent Lab* 1983;31:55-57.
- Ku CW, Park SW, Yang HS. Comparison of the fracture strengths of metal – ceramic crowns and the three ceromer crowns. *J Prosthet Dent* 2002;170 –175.
- Lalta M, Barkmeier WW. Bond strength of resin cement to acured composite inlay material. *J Prosthet Dent* 1993;72:189 – 193.
- Leinfelder K. Using composite resin as a posterior restorative material. *J Am Dent Assoc* 1991;122:65-70.
- Leinfelder K. Posterior composite resin: The material and their clinical performance. *J Am Dent Assoc* 1995;126:663–676.
- Leinfelder K. Resin Restorative systems. *J Am Dent Assoc* 1997;128:573-581.
- Lutz F, Phillips RW. A classification an evaluation of composite resin system. *J Prosthet Dent* 1983;50:480-8.
- Mandikos M, McGivney G. A comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins. *J Prosthet Dent* 2001;85:386-395.
- Miara P. Aesthetic guidelines for second generation indirect inlay and onlay composite restauration. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998;10:423–431.
- O'Neal SJ, Miracle RL, Leinfelder KF. Evaluating interfacial gaps for esthetic inlays. *J Am Dent Assoc.* 1993;124:48-54.
- Rammelsberg P, Eickemeyer G, Erdelt K, Pospiech P. Fracture resistance of posterior metal – free polymer crowns. *J Prosthet Dent* 2000;84:303–308.
- Sheets CG. The periodontal restorative interfase. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1999;11:925–931.
- Shellard E, Duke ES. Indirect composite resin materials for posterior applications. *Compendium* 1999;20:1166 – 1171.
- Soares CJ, Martins LR, Fernandes Neto AJ, Giannini M. Marginal adaptation of indirect composites and ceramic inlay systems. *Oper Dent* 2003;28:689–694.
- Song HY, Yi YJ, Cho LR, Park DY. Effects of two preparation designs and pontic distance on bending and fracture strength of fiber – reinforced composite inlay fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 2003;90:347–353.
- Sulaiman F. A comparison of the marginal fit of in ceram, ips Empress, and procera crowns. *Int J Prosthodont* 1997;10:478–484.
- Touati B. Second generation laboratory composite resin for indirect restorations. *J Esthet Dent* 1997;9:108–118.
- Waltimo A. A Novel bite force recorder and maximal isometric bite force values for healthy young adults. *Scand. J Dent Res* 1993;101:171-175.
- Wendt SL Jr. The effect of heat used as secondary cure upon the physical properties of three composite resins II. Wear, hardness, and color stability. *Quintessence Int* 1987;18:351-6.



Capítulo

13

INTEGRACIÓN ENTRE CIRUGÍA PLÁSTICA PERIODONTAL Y ODONTOLOGÍA RESTAURADORA ESTÉTICA

*Isabel TUMENAS**
*Eduardo KATCHBURIAN***

**Profesora y Coordinadora en el curso de especialización en Dentística, Asociación Brasileña de Cirujanos-Dentistas. Especialista en Periodoncia y Dentística. Magister en Dentística, Facultad de Odontología de Bauru, Universidad de São Paulo y Doctora en Morfología/Histología, Escuela Paulista de Medicina, Universidad Federal del Estado de São Paulo, Brasil.*

***Graduado en Odontología, Universidad de São Paulo, Brasil. Graduado en Medicina, Escuela Paulista de Medicina, Universidad Federal del Estado de São Paulo, Brasil. Profesor Titular de Histología y Biología Estructural, Escuela Paulista de Medicina, Universidad Federal del Estado de São Paulo, Brasil. PhD, Universidad de Londres, Inglaterra.*

Los fundamentos que rigen la armonía, la naturalidad de la dentición y la sonrisa, constituyen la base para integrar los recursos de la Odontología Restauradora Adhesiva con los medios que dispone la terapéutica periodontal, particularmente en cuanto a Cirugía Plástica Periodontal. La relación de las dos disciplinas es muy estrecha; tanto que su convergencia ha dado lugar a la denominada Periodoncia estética, eje sobre el que se desarrolla el presente capítulo.

13.1. ANTECEDENTES

Durante muchos años, ciertos preceptos mantuvieron el convencimiento de que el periodonto era incapaz de regenerarse; por lo tanto, tras su destrucción parcial, especialmente en áreas de recesión del tejido marginal comúnmente denominadas raíces expuestas, el paciente tenía que resignarse al consiguiente detrimento estético. Ello conllevó una enorme frustración, no sólo para los pacientes, sino también para los profesionales de la Periodoncia; los mismos que resultaban turbados por el estado emocional que afectaba a sus pacientes, al sentirse limitados de sonreír tranquilamente, en la etapa postoperatoria de su terapia periodontal, **Figs. 13.1 y 13.2.**



FIGURA 13.1. Sonrisa de una paciente que recibió un tratamiento periodontal resectivo. Debido a la pérdida de las papilas gingivales interproximales, la paciente se sentía limitada de sonreír relajadamente.



FIGURA 13.2. Vista de aproximación de los dientes 12, 11, 21 y 22, de la misma paciente, mostrando la ausencia de papilas gingivales.

El tiempo transcurrido desde entonces es corto; no obstante, la convicción para lograr estabilizar los tejidos blandos luego de las intervenciones quirúrgicas plásticas periodontales, el desarrollo creciente de las investigaciones y la integración con las ciencias básicas, han permitido devolver a los pacientes, no solamente la salud – asunto de capital importancia- sino también la belleza natural, particularmente beneficiosa para la salud emocional, **Figs. 13.3 a 13.6.**



FIGURA 13.3. La paciente reveló como queja principal la ausencia de tejido gingival, que permitía el acumulo de alimentos en la región interproximal, además de sentirse limitada de sonreír.



FIGURA 13.4. En una vista de aproximación se nota cómo la paciente halaba el labio al sonreír, para disimular la ausencia de tejido gingival.



FIGURA 13.5. Condición inicial del tejido periodontal y dentario.

Así, en la última década, la Periodoncia clínica renovó algunos de sus paradigmas, gracias al aporte de nuevos conocimientos de biología celular y molecular; los que brindaron soporte científico para entender la etiología, patogenia, tratamiento y control de la enfermedad periodontal inflamatoria. Consecuentemente, esto permitió optimizar el diagnóstico y el tratamiento y hacer más previsible los resultados clínicos del tratamiento, no sólo de la enfermedad periodontal en sí, sino también del conducente a restablecer los tejidos periodontales perdidos merced a la Cirugía Plástica Periodontal (SCHROEDER & LISTGARTEN, 1997; BARTOLD & NARAYANAN, 1998; WIKESJÖ & SELVIG, 1999; MCNEIL & SOMERMAN, 1999; COCHRAN & WOZNEY, 1999; YANG & SLAVKIN, 2003; SHIMONO Y COL, 2003).

El objetivo primario de la terapia periodontal es mantener y restaurar la salud de los tejidos periodontales, permitiendo así salvaguardar el diente en la cavidad oral (MAYNARD & WILSON 1979; WENNSTRÖM, 1996). Sin embargo, desde el punto de vista estético, no basta considerar a la salud tan sólo como ausencia de inflamación; ya que un contorno gingival de apariencia irregular y deficiente, aunque se halle saludable, tiende a romper la armonía y la continuidad de los contornos gingivales, especialmente en aquellos pacientes que presentan una sonrisa alta (gingival). Además, se torna más susceptible a inflamaciones recurrentes; puesto que en ausencia de encía adherida la mucosa alveolar queda expuesta a una constante irritación mecánica por impactación. La dentina, como todo tejido conjuntivo, no está preparada para quedar expuesta al medio externo, en este caso al bucal (KATCHBURIAN, 2005*). Por ello, cuando la dentina radicular queda desnuda, debido a recesión gingival, se incrementa el riesgo de que sufra detrimento, sea por caries o por lesiones cervicales no cariosas. Asimismo puede originar hiperestesia dentinaria o inflamación pulpar, por invasión de bacterias periodontales patógenas, vía túbulos dentinarios, lo que podría derivarse en una inflamación crónica de tipo



FIGURA 13.6. Condición de la paciente un año después de realizadas restauraciones estéticas e injertos de tejido conectivo subepitelial.

endoperiodontal (ADRIENS Y COL, 1988; MILLER, 1988; KERNS Y COL, 1991; HARRIS, 1992).

13.2. CIRUGÍA PLÁSTICA PERIODONTAL

El término Cirugía Plástica Periodontal (CPP), propuesto por MILLER (1988), sustituyó al de Cirugía mucogingival, establecido en la década de 1950. Su ámbito abarca los procedimientos quirúrgicos que permiten corregir deformidades o defectos anatómicos, de desarrollo y traumáticos, que comprometen la encía y la mucosa alveolar, incluidas las secuelas provocadas por el tratamiento periodontal. De otro lado, el paciente que va a recibir tratamiento estético debe haber sido tratado periodontalmente, lo que significa mantener controlados los factores etiológicos y de riesgo (WENNSTRÖM, 1996).

13.2.1. Indicaciones

Los procedimientos de Cirugía Plástica Periodontal (CPP), tienen como objetivo corregir defectos periodontales no inflamatorios, resultantes de traumas o de tratamientos periodontales resectivos, y asimismo aquellas imperfecciones del individuo, que conlleven desarmonía estética, **Figs. 13.7 a 13.10**. Con dicha finalidad, tales procedimientos se indican para encarar las siguientes situaciones (CHICHE & PINAULT, 1996):

- Recubrimiento radicular.
- Corrección de la sonrisa gingival.
- Corrección de asimetrías gingivales.
- Corrección del reborde edéntulo.
- Recubrimiento periimplantar.
- Reconstrucción de la papila interdental.

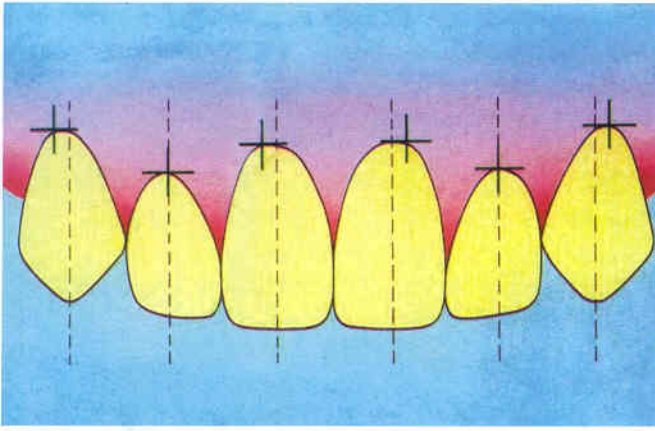


FIGURA 13.7. Posición considerada más estética del cenit gingival, en relación al eje longitudinal de los dientes anteriores.



FIGURA 13.8. Diversas restauraciones en cerámica y resina compuesta, que están fuera de alineamiento y las posiciones del cenit gingival, contrastan con lo señalado en la Fig. 13.7.



FIGURA 13.9. Recesión del tejido marginal, medida a partir del límite amelocementario del diente 23.

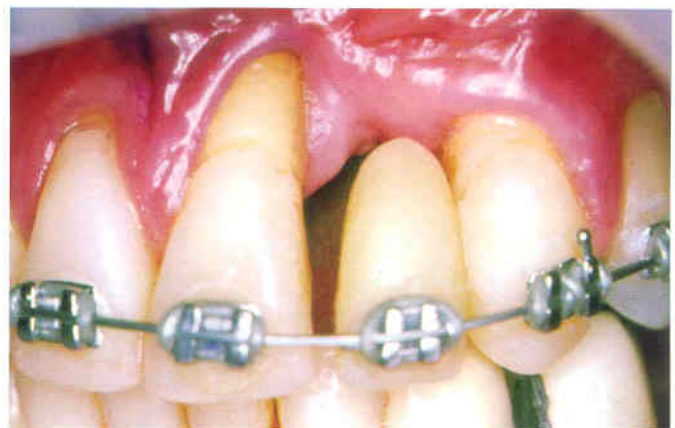


FIGURA 13.10. Paciente con recesión del tejido marginal y reborde alveolar insuficiente en la región de los dientes 21, 22 y 23.

13.3. ANATOMÍA E HISTOLOGÍA DEL COMPLEJO MUCOGINGIVAL

El conocimiento de la anatomía e histología del complejo mucogingival, resulta fundamental para entender los mecanismos de los procesos de reparación y regeneración de la región mucogingival (BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).

El complejo mucogingival involucra tres grupos de tejidos, a saber: a) los que componen el periodonto marginal o de protección: la encía marginal, la encía adherida y la encía papilar o interdental. b) los que integran el periodonto de inserción o de soporte: el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar, y c) la mucosa alveolar, los frenillos y las bridas, **Fig. 13.11**, (GENCO Y COL, 1996; TEN CATE, 1998; KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

El periodonto es una estructura dinámica y funcional compuesta por tejidos que protegen a los dientes y los sostienen en los maxilares. Dicha sustentación constituye una articulación especializada, de tipo gón-fosis, que permite pequeños movimientos fisiológicos del diente respecto al alveolo, producidos en respuesta a las fuerzas de tracción, presión y cizalla, provocadas durante la masticación, los movimientos parafuncionales y los tratamientos ortodóncicos. Su dinámica biológica, bajo condiciones normales, permite la constante renovación de células y tejidos y el mantenimiento de la salud. El

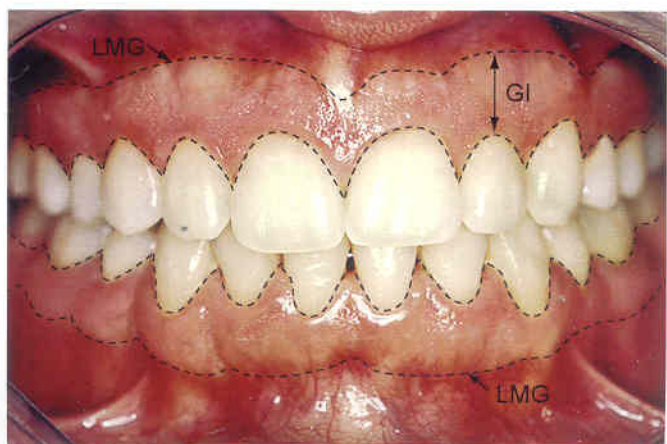


FIGURA 13.11. Complejo mucogingival considerado normal que muestra: encía adherida (GI), línea mucogingival (LMG), mucosa alveolar y bridas.

periodonto normal provee el soporte necesario para que el diente se mantenga en función. Cada uno de los componentes del periodonto es completamente distinto en su arquitectura, localización, composición celular y molecular; no obstante, funcionan como una unidad, lo cual le confiere características biológicas singulares (TEN CATE, 1998; GENCO Y COL, 1996; WILSON & KORNMAN, 2003; BARTOLD Y COL, 2003; KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

El periodonto contiene moléculas estructurales de la matriz, factores de crecimiento, proteínas morfogenéticas, inmunoglobulinas, citoquinas, metaloproteinasas y productos de la degradación del hueso alveolar, ligamento periodontal y cemento. El conocimiento de las funciones de estos factores, unido a los recientes avances de la genética y de la biología celular, hacen más previsible: la prevención, el tratamiento y la regeneración del periodonto (KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

13.3.1. Periodonto marginal o de protección

El periodonto marginal o de protección está constituido por la encía marginal o libre, la encía adherida y la encía interdental o papilar. La encía es una continuación de la mucosa oral que reviste los procesos alveolares y las porciones cervicales de los dientes, formando un collar de mucosa masticatoria que circunda los dientes insertándose en ellos y en el proceso alveolar. Funcionalmente, la encía se divide en dos segmentos: **a)** La cara externa, que da frente hacia la cavidad oral y pertenece a la mucosa masticatoria oral y **b)** La cara interna, que da frente a la superficie del diente y se le considera parte del periodonto. Esta última, a su vez, está constituida por el epitelio del sulcus y el epitelio de unión, **Fig. 13.12** (HOLMSTRUP, 2003; KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

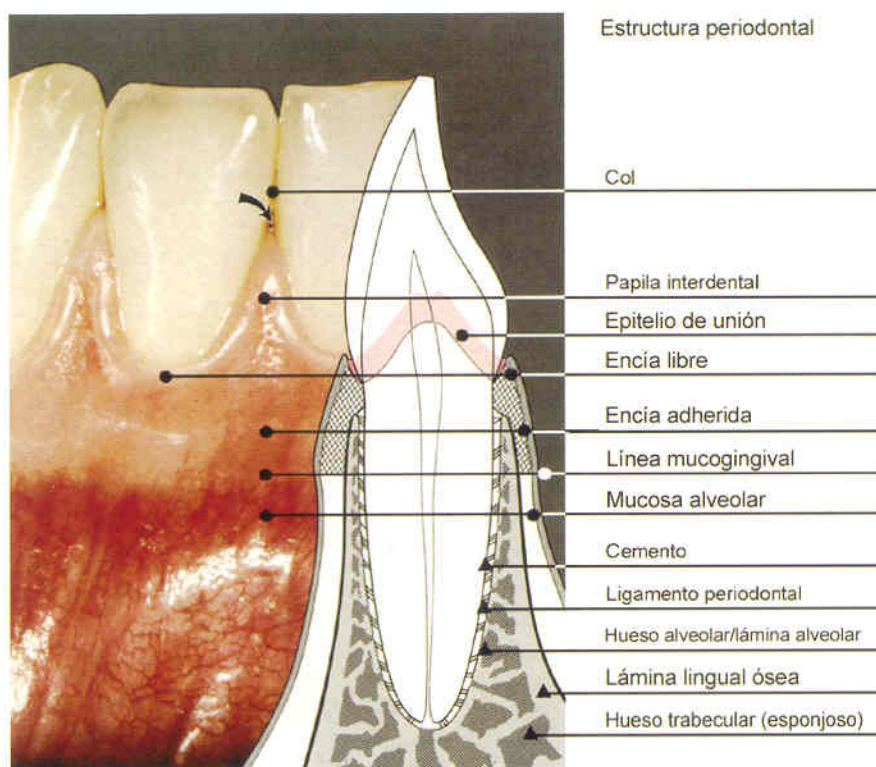


FIGURA 13.12. Aspectos clínicos externos y su relación con los aspectos internos del tejido periodontal. Tomado de: Color atlas of dental medicine. Volume 1. Periodontology. Stuttgart: Thieme; 1989.

En la **cara externa de la encía** es posible determinar la denominada *encía marginal* o encía libre, que es una franja que se extiende entre el margen gingival y la muesca gingival o *surco gingival libre*. Este último es una pequeña depresión que se corresponde con la inserción de fibras dento gingivales subyacentes al fondo del sulcus gingival. La *encía adherida* se extiende apicalmente desde dicho surco hasta la línea o *unión mucogingival*. El conjunto de la encía marginal y la encía adherida constituye la encía queratinizada. La cantidad de encía adherida se determina clínicamente, sustrayendo de la extensión total que abarca la encía queratinizada, la profundidad que alcanza el sulcus al sondaje. Dicho límite mucogingival se advierte nítidamente en las regiones vestibular y lingual; no así en la región palatina, en donde al unirse con la mucosa oral del paladar duro, debido a que presenta el mismo tipo de tejido que en la zona cercana a las raíces palatinas, hace difícil diferenciarla clínicamente (WENNSTRÖM, 1987; TEN CATE, 1998; SCHROEDER & LISTGARTEN, 1997; WILSON & KORNMAN, 2003; KATCHBURIAN & ARANA, 2004). La **cara interna de la encía** entra en contacto con la superficie dentaria y consta del epitelio del sulcus y el epitelio de unión. El sulcus es un intersticio sumamente angosto entre el diente y la encía marginal, que está revestido por un epitelio estratificado pavimentoso, no queratinizado. Su profundidad histológica se reporta como 0,5mm; sin embargo, clínicamente se considera normal entre 0,5 y 2 mm. (GARGIULO Y COL, 1961; MAYNARD & WILSON, 1979).

Clínica y anatómicamente, el espacio biológico periodontal es la distancia entre el margen gingival y la cresta ósea alveolar. GARGIULO Y COL (1961) lo definieron por primera vez en un estudio en el que utilizaron 30 maxilares superiores e inferiores de cadáveres, en los cuales se evaluaron 287 dientes individualmente con sus componentes dentogingivales. Ellos llegaron a las siguientes dimensiones histológicas medias: profundidad del sulcus gingival: 0.69 mm; epitelio de unión: 0.97 mm; e inserción conjuntiva: 1.07 mm. Las medidas de la inserción conjuntiva fueron las más constantes y las más variables fueron las del epitelio de unión, **Fig. 13.13**. Dicho trabajo estableció una dimensión proporcional y constante entre la inserción de las fibras dentogingivales y los demás tejidos de soporte del diente. De allí emana el concepto que la invasión del espacio biológico periodontal acarrea una inflamación crónica progresiva que conlleva la reabsorción del hueso alveolar, en un intento biológico de reestablecer el espacio correspondiente a la inserción conectiva (GARGIULO Y COL, 1961; MAYNARD & WILSON, 1979; BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).

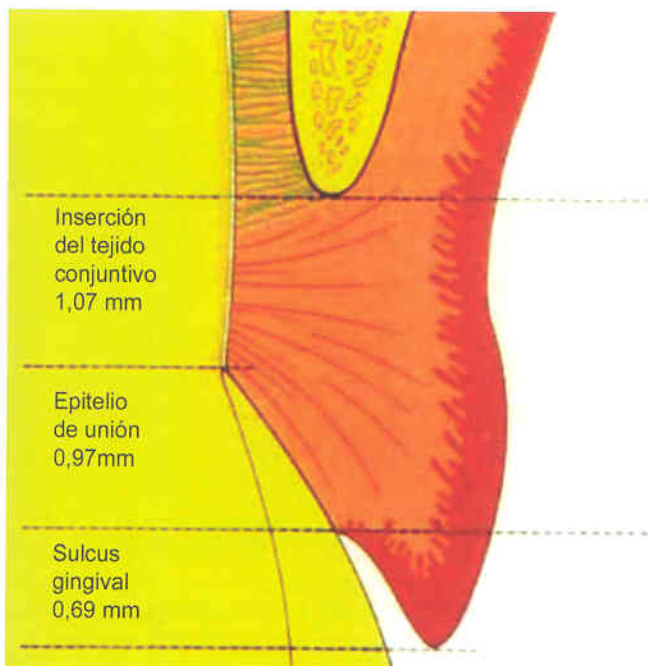


FIGURA 13.13. Esquema que presenta las dimensiones fisiológicas (Espacio biológico periodontal) determinadas por GARGIULO Y COL (1961).

13.3.2. Periodonto de inserción o soporte

El periodonto de soporte, que se origina a partir de células ectomesenquimales del folículo dentario, está constituido por cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar, **Fig. 13.14**. El primero y el tercero son tejidos mineralizados, a diferencia del ligamento periodontal, que es un tejido conjuntivo no mineralizado (BOSSHARDT & SELVIG, 1997; TEN CATE, 1998; HOLMSTRUP, 2003; KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

No obstante que el **cemento** no es un tejido dentario propiamente dicho, su límite con el esmalte establece la demarcación anatómica entre la corona y la raíz del diente; denominada límite amelocementario. Existen tres tipos característicos de límite amelocementario: en aproximadamente 30% de los dientes, el esmalte se enfrenta con el cemento borde a borde; en el 60% de los casos, el cemento recubre parte del esmalte y en el 10% de los dientes, los tejidos no llegan a toparse, dejando expuesta una franja de dentina radicular. El límite amelocementario es particularmente útil como punto de referencia para el diagnóstico y el tratamiento de

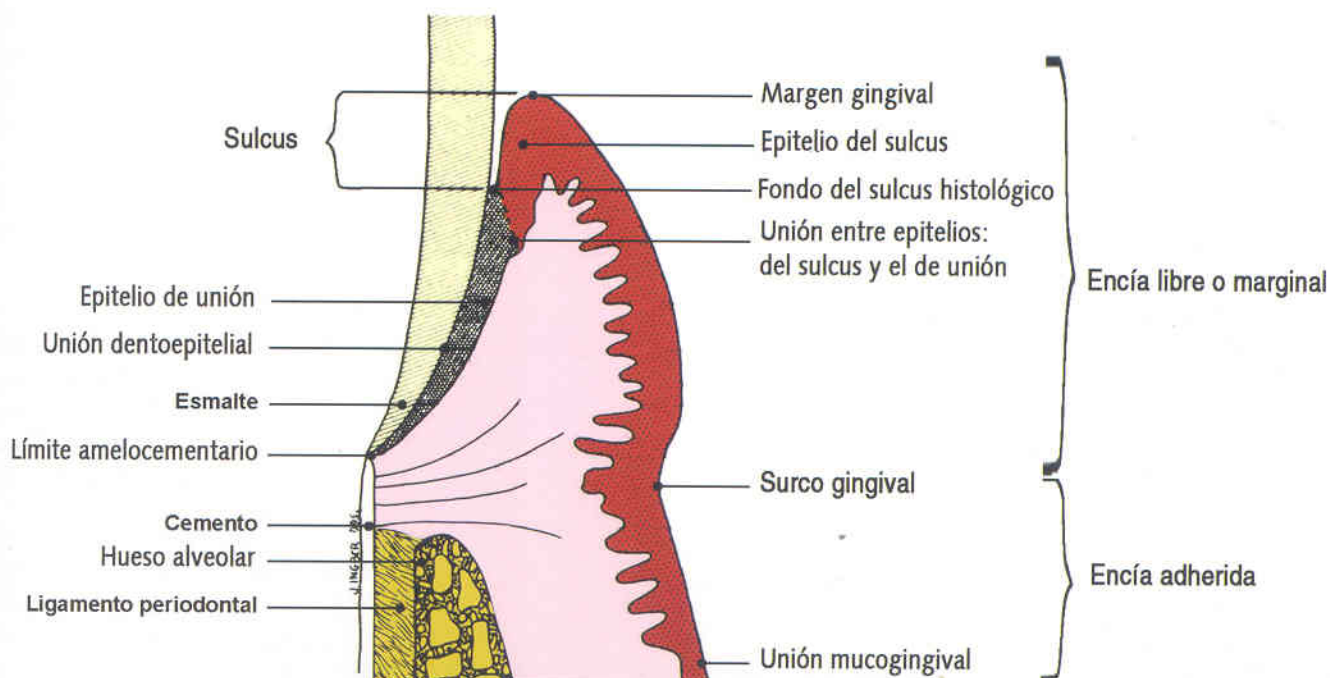


FIGURA 13.14. Esquema que muestra los componentes del complejo mucogingival.

pérdidas o lesiones periodontales, siempre que no haya sufrido detrimento, ya sea por lesiones cervicales o por la colocación de restauraciones cervicales (BOSSHARDT & SELVIG, 1997; TEN CATE, 1998; KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

El **ligamento periodontal** es un tejido conjuntivo no mineralizado, que se interpone entre el cemento y el hueso alveolar propiamente dicho, estableciendo una articulación entre el diente y su alveolo. Su formación es simultánea a la de la dentina radicular y el cemento. Es un tejido conjuntivo laxo que es atravesado en toda su extensión por gruesos haces de fibras colágenas, que se insertan tanto en el cemento como en el hueso alveolar propiamente dicho. Es un tipo de tejido conjuntivo que observa una rápida renovación y remodelación de los constituyentes de la matriz (KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

El **hueso alveolar** es un tejido mineralizado de naturaleza conjuntiva caracterizado por una fase mineral, constituida de fosfato de calcio bajo la forma de hidroxiapatita, asociada a una matriz orgánica previamente formada. El componente mineral representa cerca del 65% de su peso; 20% es material orgánico y 15% agua (TEN CATE, 1998; KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

El hueso alveolar consta de tres partes: hueso basal, proceso alveolar y hueso alveolar propiamente dicho; cada una de las cuales posee origen y función diferentes. El *hueso basal* o de soporte constituye el cuerpo de los maxilares, superior e inferior, e inicia su formación mientras el germen dental se encuentra en las primeras fases de la odontogénesis; por lo tanto, su formación es independiente del desarrollo de los dientes. Cuando el germen dentario se encuentra en la fase de campana, está rodeado por una porción de hueso llamada cripta ósea que dará origen al *proceso alveolar*; por lo tanto, se forma en función del diente. En la fase de la odontogénesis, a partir de la raíz se emprende la generación del periodonto de inserción y simultáneamente se forman: cemento, ligamento periodontal y otra porción de tejido óseo que se deposita sobre el proceso alveolar. Este nuevo hueso incorpora las fibras principales del ligamento y se le denomina *hueso alveolar propiamente dicho* (KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

13.3.3. Mucosa alveolar, frenillos y bridas

La encía y la mucosa alveolar se empalman, sin una zona de transición tisular progresiva, en el límite determinado por la línea mucogingival, estableciendo diferencias marcadas e intrínsecas entre la encía adherida y la mucosa alveolar (LOZDAN & SQUIER, 1969). La mucosa alveolar se diferencia clínicamente de

la encía por que se presenta de color más rojizo, con aspecto más liso y por estar dotada de una movilidad relativa respecto a los planos subyacentes. Representa la continuación de la encía queratinizada, que se extiende más allá de la línea mucogingival en dirección apical. Su inserción al periostio del hueso alveolar vestibular y lingual (en la mandíbula), se da de manera débil. Termina en la región del fondo de surco, en donde se une con la mucosa yugal y la mucosa de los labios. Está compuesta por un epitelio no queratinizado y por una lámina propia rica en fibras elásticas (WENNSTRÖM, 1987; BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).

Los frenillos y las bridas clásicamente se describen como pliegues que forma la mucosa oral, que se extienden desde la región de la mucosa yugal, o de los labios, hasta la pared alveolar. Los pliegues formados en el tercio medio, superior e inferior, que generalmente son más extensos y contienen un grupo de fibras musculares, reciben el nombre de frenillos. Mientras que se denomina bridas a los pliegues laterales que generalmente son más pequeños y están constituidos por mucosa y pocas fibras (BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).

13.3.4. Mucosa oral en la región palatina

El paladar duro didácticamente puede dividirse en dos regiones: anterior y posterior. La diferencia entre ambas radica en la presencia de la capa submucosa: prácticamente ausente en el sector anterior (hasta distal del segundo premolar) y constante en el sector posterior. En la proximidad a los dientes, la estructura microscópica del paladar duro es semejante a la de la encía adherida, ya que es una continuidad anatómica de ésta, rica en fibras colágenas a diferencia de la región vestibular, en donde se halla la mucosa alveolar, que es rica en fibras elásticas (TEN CATE, 1998; BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002; KATCHBURIAN & ARANA, 2004; TUMENAS, 2004; TUMENAS Y COL, 2005*). De otro lado, las células de la región del paladar duro han sido poco estudiadas en comparación a las de las otras regiones del conjuntivo.

REISER Y COL (1996) y BORGHETTI & MONNET-CORTI (2002), consideran primordial el estudio anatómico del área palatina, a efecto de preservar los elementos vasculonerviosos de la región, puesto que es la zona donadora en los injertos conjuntivos; asimismo, es importante en cuanto a la calidad y espesor del tejido donador que será injertado. Así, el levantamiento de un mapeo cuidadoso de esta región evitará que ocurran accidentes durante el acto operatorio, particularmente hemorragias importantes que impidan continuar el procedimiento quirúrgico. Para ello, resulta fundamental

* Tumenas I, Cerri OS, Katchburian E. Variabilidade da estrutura morfológica do tecido palatino humano usado nos injertos conjuntivos subepiteliaes para recubrimiento radicular. Revista Assoc Paul Cir Dent. En prensa, 2005.

determinar la posición de los elementos vasculonerviosos del paladar duro, la misma que guarda relación con la profundidad de las bóvedas palatinas. Al respecto, se ha revelado que la media de la distancia entre el paquete vasculonervioso (que emerge del conducto palatino mayor) hasta el límite amelocementario de los molares es de: 7mm en paladares rasos, 12mm en paladares medios, Fig. 13.15 y 17 mm, en paladares profundos (REISER Y COL. 1996). Por lo tanto, cuanto más profundo sea el paladar, mayor será la cantidad de tejido donador que pueda disponerse, sin correr el riesgo de dañar alguna estructura vasculonerviosa provocando hemorragia o parestesia palatina en el postoperatorio (REISER Y COL, 1996; BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).

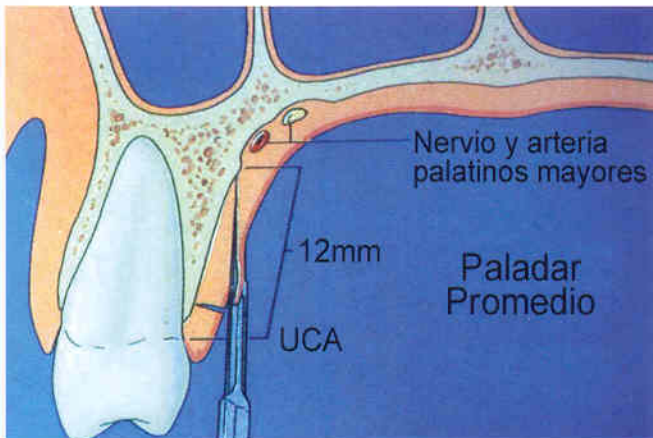


FIGURA 13.15. Esquema que muestra el área donadora de injertos de tejido conectivo subepitelial y su relación con el paquete vasculonervioso del paladar duro.

13.4. PROCESO DE REPARACIÓN EN LOS TEJIDOS CONJUNTIVOS

El éxito final de la Cirugía Plástica Periodontal exige, de modo fundamental, la comprensión de los procesos biológicos conducentes a la cicatrización o a la regeneración.

El proceso de reparación de los tejidos vivos abarca dos procesos distintos: 1) La regeneración, que implica la sustitución de las células lesionadas por células del mismo tipo, algunas veces sin dejar vestigio residual alguno de la lesión sufrida previamente; y 2) La fibroplasia o fibrosis, que es la disminución de la cantidad inicial de células en el tejido con la consecuente expansión de los componentes fibrosos del tejido conjuntivo, que deja una cicatriz permanente. Tanto la regeneración como la fibrosis se establecen por mecanismos esencialmente similares que incluyen la migración, la proliferación y la diferenciación celular; así como las interacciones entre célula y matriz extracelular. Ambos procesos contribuyen con el mecanismo de reparación; sin embargo, acarrear resultados diferentes en los tejidos. (COCHRAN & WOZNEY, 1999; KATCHBURIAN, 2005*).

*Katchburian E. Comunicación Personal, 2005.

Las heridas quirúrgicas de la cavidad oral se reparan por primera y segunda intención, Figs. 13.16 y 13.17. Normalmente una **reparación por primera intención** tiene lugar cuando la incisión provoca la muerte de un número limitado de células epiteliales y células del tejido conjuntivo; así como la ruptura de la continuidad de la membrana basal epitelial. En la mucosa oral, el proceso de reparación por primera intención tiene lugar en aproximadamente 21 días. En la **reparación por segunda intención**, la pérdida de tejidos es tan grande que impide afrontar los bordes de la herida. Su reacción inflamatoria es más intensa y la organización y remodelación tisular toma más tiempo, alrededor de 42 días. En dicha reparación es común la presencia de fibrosis visibles y permanentes (COCHRAN & WOZNEY, 1999).



FIGURA 13.16. Región de reparación por primera intención, tras 7 días de postoperatorio.

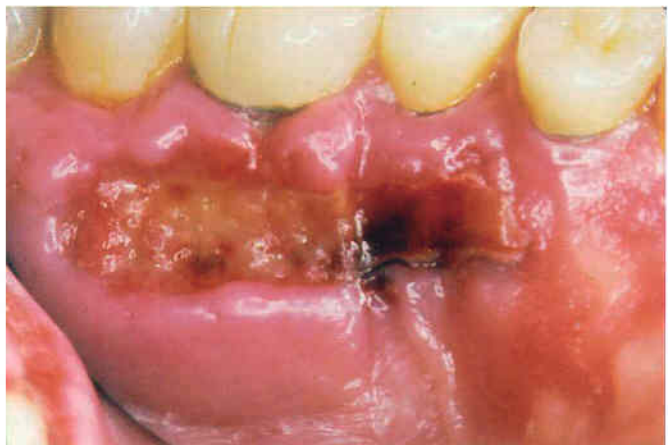


FIGURA 13.17. Región en la que se está produciendo una reparación por segunda intención, a los 7 días del postoperatorio.

13.4.1. Reparación en los tejidos periodontales

En Periodoncia se considera que las técnicas que permiten alcanzar éxito clínico son aquellas que disminuyen o limitan la progresión del proceso destructivo o incluso, restituyen uno o más componentes del periodonto. Por otra parte, no obstante que las técnicas que permiten controlar la enfermedad

periodontal posibilitan la reparación correspondiente, la causa principal de la pérdida de dientes en adultos sigue atribuyéndose a la enfermedad periodontal. En consecuencia, resulta evidente la necesidad de desarrollar nuevos procedimientos y nuevos materiales que favorezcan la reparación periodontal y la restitución de los tejidos perdidos (LYNCH, 1992; BOUCHARD Y COL, 1994). Para ello es importante contar con algunas definiciones básicas sobre reparación periodontal.

La regeneración periodontal se define histológicamente como la reconstitución de todos los tejidos de inserción periodontal que han sido perdidos; vale decir: inserción gingival, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. Por lo tanto, la regeneración es el proceso biológico mediante el cual se restablece íntegramente la función y la morfología de los tejidos perdidos (LYNCH, 1992; GARRET, 1996; LINDHE, 1996, BECKER & BECKER, 1999).

La reparación periodontal, puede definirse como la restitución de los tejidos que no llega a restablecer la forma y la función original del tejido. Puede ocurrir de varias maneras, generalmente llamadas nueva inserción, estas son: formación de un epitelio largo de unión a la raíz, instauración de tejido conectivo adosado a la raíz, o generación de tejido conectivo adherido a la raíz que además incluye un nuevo cemento e incluso un nuevo hueso; no obstante, es posible que exista epitelio entre el hueso y la superficie radicular (LYNCH, 1992; GARRET, 1996; LINDHE, 1996).

Tales definiciones son fundamentales, ya que algunas técnicas pueden promover la formación de una nueva inserción, no así la formación de hueso; mientras que otras promueven la formación de hueso alveolar, pero no la formación de ligamento periodontal (LYNCH, 1992; GARRET, 1996; LINDHE, 1996). La regeneración periodontal y la nueva inserción sólo pueden ser verdaderamente evaluadas histológicamente. Para considerarse regeneración, es necesario que histológicamente se demuestre la presencia de un nuevo cemento, un nuevo ligamento periodontal, crecimiento del hueso alveolar en sentido coronario e inserción gingival (LYNCH, 1992; GARRET, 1996; LINDHE, 1996).

13.5. LA INTEGRACIÓN ENTRE LA CIRUGÍA PLÁSTICA PERIODONTAL Y LA ODONTOLOGÍA ESTÉTICA

Los estándares actuales de la estética hacen patente la importancia de que los procedimientos periodontales

y restauradores sean cada vez menos invasivos, especialmente en la región del límite amelocementario; lo que debe respetarse para conseguir la estabilidad del tratamiento a mediano y largo plazo. Para dicho logro, las restauraciones dentales y el periodonto necesitan alcanzar una armonía biológica (JORGENSEN & NOWZARI, 2001).

Teniendo en cuenta que lo ideal del tratamiento restaurador estético es que sea conservador, simple y lo más biológico posible DIETSCHI & DIETSCHI (1996); y por otro lado, que las mejo-

res restauraciones son aquellas que sufren poca alteración con el proceso de envejecimiento y el desgaste natural de los dientes y del periodonto, resulta evidente que en la toma de decisiones, que involucre la estética, debería primar el denominado "abordaje progresivo", es decir, un enfoque que anteponga siempre las técnicas menos invasivas, por ejemplo la ortodoncia correctiva por encima de la corrección protética o el blanqueamiento externo de dientes vitales sobre las carillas cerámicas.

El concepto de "abordaje progresivo" representa la secuencia en que deberían emprenderse los procedimientos que fijan las especialidades, sobre la base de dar prioridad a la que conlleve la invasión mínima. Así se establece el siguiente orden: ortodoncia, periodoncia, microabrasión, blanqueamientos, restauraciones adhesivas directas, restauraciones indirectas parciales, coronas unitarias, prótesis adhesivas, prótesis implanto soportadas, prótesis fija y prótesis parciales o totales (DIETSCHI & DIETSCHI, 1996).

Aplicando el concepto de "abordaje progresivo" en la integración Periodoncia y Odontología Restauradora, se logra mantener las estructuras dentales remanentes lo más íntegras posible y durante mayor tiempo en la cavidad oral; así como restituir la estructura periodontal perdida, mediante la Periodoncia reconstructiva que se vale de la Cirugía del injerto conectivo subepitelial (TUMENAS & ISHIKIRIAMA, 2002; TUMENAS, 2004; TUMENAS Y COL, 2005), **Figs. 13.18 a 13.25.**

El conocimiento de la histología, anatomía, espacio biológico periodontal, así como del proceso por el cual el tejido periodontal plasma su reparación, es fundamental para seleccionar la técnica restauradora en la región de la interfaz entre diente/periodonto, en función del tipo de esmalte (aprisámico), de la histología periodontal de la región, del perfil de emergencia y del límite amelocementario (BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).



FIGURA 13.18. Aspecto clínico de los dientes 13 y 14. En el diente 13 se observa una recesión de tejido marginal y pérdida de la papila gingival distal, en el 14 una restauración de clase 5 asociada a una restauración de tipo MOD con amalgama, que compromete la región mesial.



FIGURA 13.19. En el planeamiento integrado se optó por renovar las restauraciones del diente 14, antes de realizar el recubrimiento radicular del 13. Nótese la ausencia de contacto entre el diente 13 y el 14.



FIGURA 13.20. Aspecto de la pieza 14 después de la remoción de las restauraciones.



FIGURA 13.21. Vista oclusal inmediatamente después de la confección de las restauraciones en resina compuesta. Nótese la restitución del contacto con la pieza 13.



FIGURA 13.22. Vista vestibular del nuevo contorno restaurado.



FIGURA 13.23. El nuevo contacto entre los dientes 13 y 14 dando soporte para la papila interdientaria.



FIGURA 13.24. Caso clínico inicial



FIGURA 13.25. Caso clínico a los 7 días de postoperatorio del injerto conectivo subepitelial realizado en el diente 13. Nótese la integridad de la papila interdentaria.

13.5.1. Recubrimiento radicular mediante injerto de tejido conectivo subepitelial

En Periodoncia se forjó el concepto que es más fácil retirar tejido que formarlo. En consecuencia, las técnicas que permiten restablecer tejido, a través de los injertos autógenos o incluso alógenos, se consideran técnicas quirúrgicas avanzadas; puesto que exigen al operador alta habilidad técnica, además del conocimiento biológico específico. Así, el recubrimiento radicular de raíces expuestas, con resultados previsibles y estéticos, se ha constituido en un objetivo importante de la Cirugía Plástica Periodontal.

Para MILLER (1987) Y HARRIS (1994) ningún procedimiento quirúrgico requiere prestar más atención a los detalles y a los pasos de la técnica que los procedimientos quirúrgicos de injertos para recubrimiento radicular. Todos los pormenores son importantes y se interrelacionan entre sí, sin preponderancia alguna, ya que la sola omisión o insuficiencia de un factor puede conllevar un recubrimiento radicular incompleto.

Durante décadas se utilizaron como sinónimos los términos recesión gingival, retracción gingival, denudamiento radicular, recesión periodontal y recesión de los tejidos periodontales, para definir el mismo problema clínico dado por la pérdida de los tejidos periodontales cercanos al límite amelocementario, que origina la exposición de la raíz al medio oral. MAYNARD & WILSON (1979) propusieron el uso del término "recesión del tejido marginal", por el hecho de que el tejido óseo, cemento, ligamento periodontal y mucosa alveolar también pueden estar comprometidos en la pérdida marginal en las superficies vestibular y lingual de los dientes, dependiendo de la extensión de la pérdida.

A partir de 1996, la Academia Americana de Periodoncia adoptó el término "recesión del tejido marginal" que ha sido aceptado internacionalmente

(MAYNARD & WILSON, 1979; WENNSTRÖM, 1996, BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002). Por consiguiente, la **recesión del tejido marginal** (RTM) se define como la pérdida de los tejidos periodontales en la región de la encía marginal y la encía adherida, cuyo margen migra en dirección apical del diente, a partir del límite amelocementario, **Fig. 13.26** (WENNSTRÖM, 1996). Los pacientes que presentan raíces denudadas comúnmente acusan sensibilidad dentinaria y dificultad para sonreír, porque ello muestra el detrimento de su apariencia; empero, no siempre revelan síntomas como el dolor (MILLER, 1988; WENNSTRÖM, 1996; VAZ DE CAMPOS & TUMENAS, 1998; TUGNAIT & CLEREHUGH, 2001).



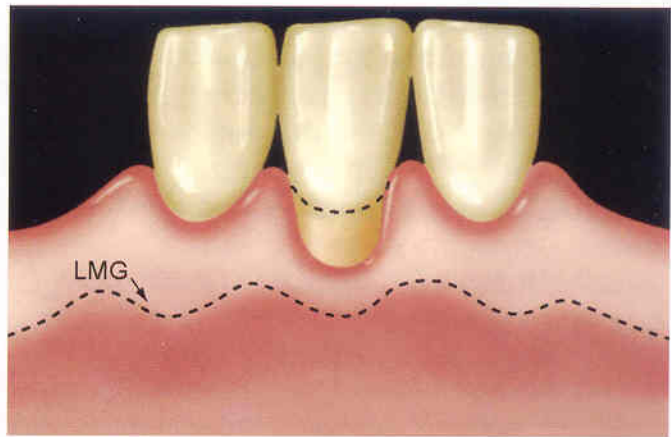
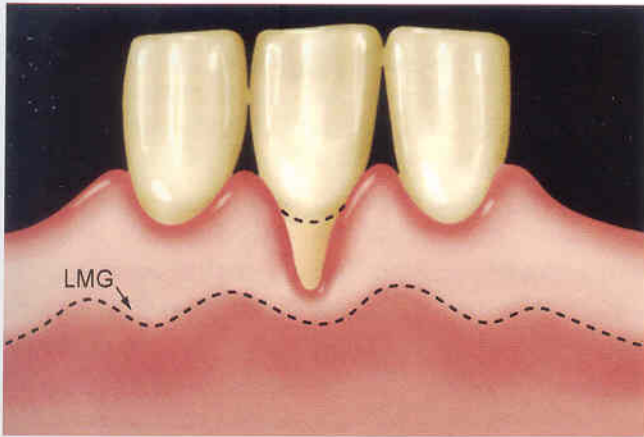
FIGURA 13.26. Periodonto que presenta recesión del tejido marginal en los dientes 21, 23, 24, 25 y 26 y aspecto de normalidad en el 22.

La RTM puede medirse mediante sondas periodontales milimetradas, bien sea en altura, del límite amelocementario hasta el margen gingival de la RTM; o en ancho, de mesial hasta distal del margen gingival de la RTM. Es evidente que un sistema de clasificación de los defectos marginales facilita su visualización y una mejor identificación del tipo de defecto; sin embargo, en muchos casos, es difícil establecer con exactitud el límite amelocementario, debido a la pérdida de tejido dental

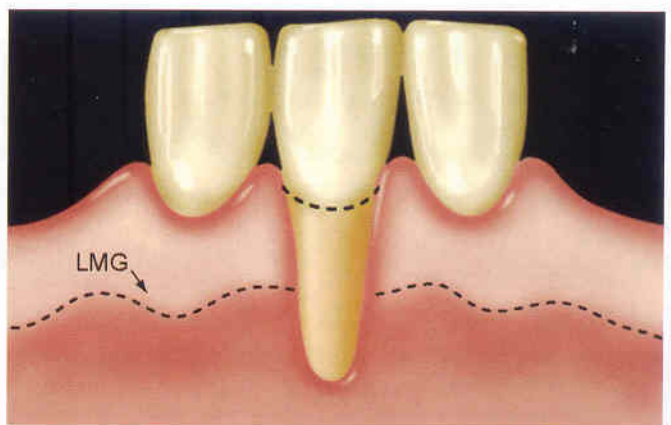
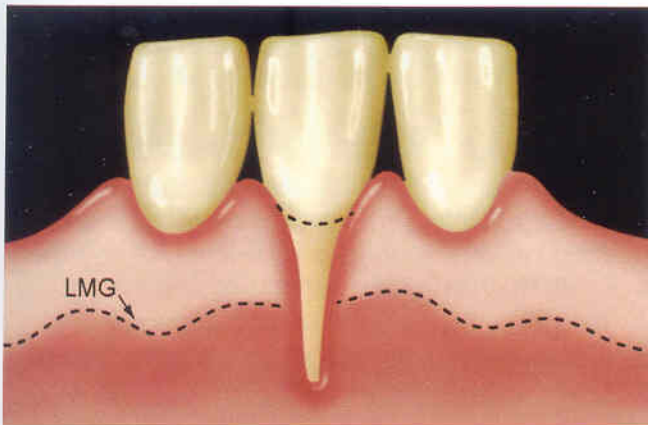
duro por lesiones cervicales no cariosas, lesiones de caries o presencia de restauraciones. En tales casos, resulta valioso el uso clínico de fotografías para identificar la región de las RTM, especialmente en áreas de importancia estética (TUGNAIT & CLEREHOUGH, 2001).

13.5.1.1. Clasificación de Miller

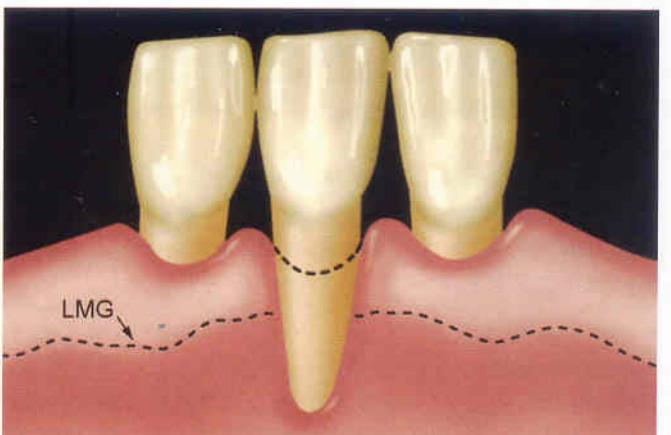
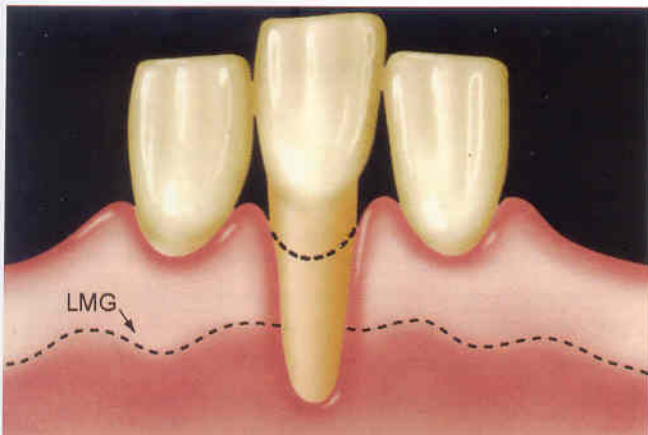
MILLER (1985) clasificó la RTM según la integridad de la papila interproximal adyacente al área de defecto marginal; asimismo, sugirió que tal integridad constituye el factor más importante para determinar la predictibilidad del recubrimiento total del defecto marginal, tanto del área vestibular como de la lingual. Así, la predictibilidad de los injertos para el recubrimiento radicular en las pérdidas de clase I y II, es de 100%; en la clase III es parcial y en la clase IV es nula, **Figs. 13.27 a 13.34**.



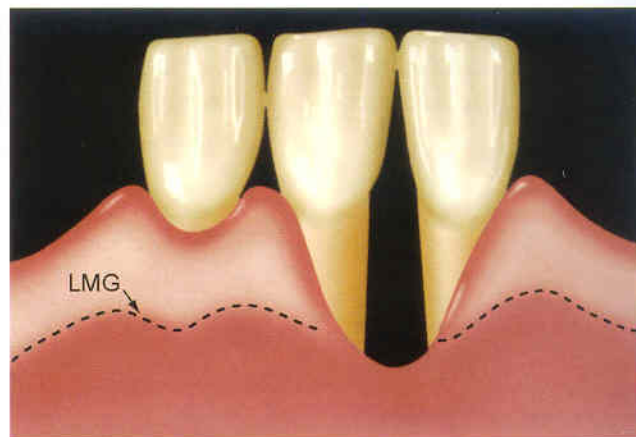
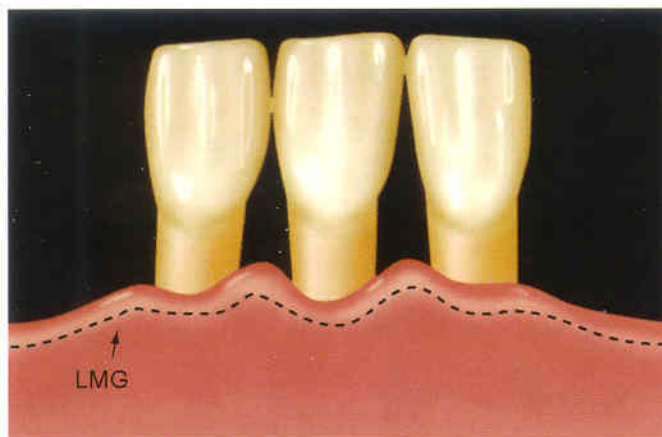
FIGURAS 13.27 y 13.28. Clasificación de MILLER, 1985. **Clase I:** la recesión no se extiende más allá de la línea mucogingival (LMG). No hay pérdida de tejido periodontal en la región interproximal. La predictibilidad en el recubrimiento radicular es de 100%.



FIGURAS 13.29 y 13.30. **Clase II:** la recesión del tejido marginal alcanza o sobrepasa la línea mucogingival (LMG). No hay pérdida de tejido en la región interproximal. Existe predictibilidad de 100% en el recubrimiento radicular.



FIGURAS 13.31 y 13.32. **Clase III:** la recesión del tejido marginal alcanza o sobrepasa la línea mucogingival (LMG). Hay pérdida de tejido periodontal interproximal o existe la presencia de un diente mal posicionado. La predictibilidad de recubrimiento es sólo parcial.



FIGURAS 13.33 y 13.34. Clase IV: la recesión del tejido marginal alcanza o sobrepasa la línea mucogingival. Existe una pérdida severa de tejido interproximal. El recubrimiento es impredecible.

13.5.1.2. Etiología de la recesión del tejido marginal (RTM)

La etiología de la recesión del tejido marginal es multifactorial. Incluye factores predisponentes y desencadenantes de la lesión, la que puede localizarse ya sea en un solo diente así como en varios lugares. Existen diferentes factores que ejercen, individualmente, una función más o menos significativa, empero actúan asociados. En todos los estudios el factor anatómico ha sido considerado como el predisponente primordial (LÖE Y COL, 1992; SMITH, 1997; TUGNAIT & CLEREHUGH, 2001; BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).

MAYNARD & WILSON (1980), tomando en cuenta el grosor y la cantidad de tejido, características que determinan la capacidad de nutrición de los tejidos periodontales, y utilizando como referencia los incisivos inferiores, por ser un área crítica en la progresión de la enfermedad periodontal, definieron cuatro tipos básicos de periodonto, desde el punto de vista anatómico, a saber: **I)** Clínicamente luce de 3 a 5 mm de encía adherida y la palpación revela que el hueso del proceso alveolar es grueso. **II)** Muestra una encía adherida angosta que no alcanza los 2mm, pero el hueso del proceso alveolar se percibe grueso a la palpación. **III)** Ostenta una encía adherida gruesa de entre 3 y 5 mm, no obstante, el hueso del proceso alveolar es delgado y las raíces pueden palparse clínicamente con los dedos. **IV)** Muestra una encía adherida delgada que no llega a 2 mm y el hueso del proceso alveolar también se nota delgado. Los autores sugieren que el periodonto de tipo IV, morfológicamente, es el más propenso a sufrir recesión del tejido marginal, así como pérdidas periodontales, **Figs. 13.35 a 13.38.**



FIGURA 13.35. Periodonto correspondiente al tipo I de MAYNARD & WILSON (1980). Nótese la gran cantidad de tejido queratinizado (más de 3mm) en incisivos inferiores. Tejido de espesor grueso en donde no se observa el contorno radicular.



FIGURA 13.36. Periodonto equivalente al tipo II de MAYNARD & WILSON (1980). Obsérvese que a pesar de la pequeña faja de tejido queratinizado no hay recesión de tejido marginal alguna.



FIGURA 13.37. Periodonto equivalente al tipo III de MAYNARD & WILSON (1980). Nótese que a pesar de la gran cantidad de tejido queratinizado los dientes anteriores superiores se abrieron en abanico por pérdida de tejido óseo.



FIGURA 13.38. Periodonto equivalente al tipo IV de MAYNARD & WILSON (1980). Paciente joven que presenta recesiones generalizadas de tejido marginal, así como escasa cantidad de tejido queratinizado y por el reducido grosor gingival es posible observar los contornos radiculares.



FIGURA 13.39. Paciente con un periodonto posiblemente de tipo IV de MAYNARD & WILSON (1980), que fue sometido a una impresión con hilo retractor grueso, traumatizando así el tejido y provocando una recesión de tejido marginal.



FIGURA 13.40. El mismo paciente de la Fig. 13.39, 30 días después de haber recibido una cirugía de injerto conectivo subepitelial, que promueve el recubrimiento radicular.

Actualmente, el hábito de fumar indica el riesgo para el desarrollo de la enfermedad periodontal inflamatoria; asimismo, representa uno de los principales factores desencadenantes de las RTM. Los fumadores adquieren un factor de riesgo, para el desarrollo de la enfermedad periodontal, tres veces más alto que los no fumadores. El fumador padece trastornos vasculares, alteración en las funciones de los neutrófilos, disminución de la producción de Inmunoglobulina G (IgG), disminución de la proliferación de linfocitos, aumento de la prevalencia de periodontopatógenos, alteración en la función y adhesión de los fibroblastos, dificultad en eliminar patógenos mediante la terapia mecánica, y deficiencias en la producción de citoquinas y factores de crecimiento. (GUNSOLLEY Y COL, 1998; JOHNSON, 1999; JOHNSON & HILL, 2004).

Factores predisponentes y desencadenantes

Los factores predisponentes están relacionados a la morfología del periodonto: dehiscencia ósea, fenestración ósea, cortical ósea fina, ausencia de tejido queratinizado, poco espesor y altura de encía adherida, malposición dental, tracción cerca del margen gingival provocada por la inserción de frenillos y bridas, y todos los concernientes a la genética del paciente (LÖE- Y COL, 1992; TUGNAIT & CLERE-HUGH, 2001; BORGHETTI & MORNET-CORTI, 2002).

El reconocimiento del tipo de periodonto, dado por la clasificación de MAYNARD & WILSON (1980), es fundamental para seleccionar la técnica restauradora o de impresión para preservar el tejido marginal en la región del límite amelocementario, Figs. 13.39 y 13.40.

Los factores desencadenantes actúan en conjunto con la predisposición anatómica, para provocar recesión del tejido marginal, éstos son: cepillado traumático, inflamación de los tejidos periodontales, fumar más de 10 cigarrillos diarios, lesiones cervicales no cariosas, factores iatrogénicos relacionados a procedimientos restauradores y periodontales, violación del espacio biológico periodontal, exodoncias de dientes vecinos, movimientos ortodóncicos más allá de los límites óseos, trauma oclusal y edad del periodonto (LÖE Y COL, 1992; SMITH, 1997; JOHNSON, 1999; TUGNAIT & CLEREHUGH, 2001; BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002; JOHNSON & HILL, 2004).

13.5.1.3. Técnica del injerto de tejido conectivo subepitelial para recubrimiento radicular

Consiste en asociar un injerto de tejido conectivo libre (del paladar) con el injerto de tejido blando pediculado de la región receptora, Figs. 13.41 a 13.51.

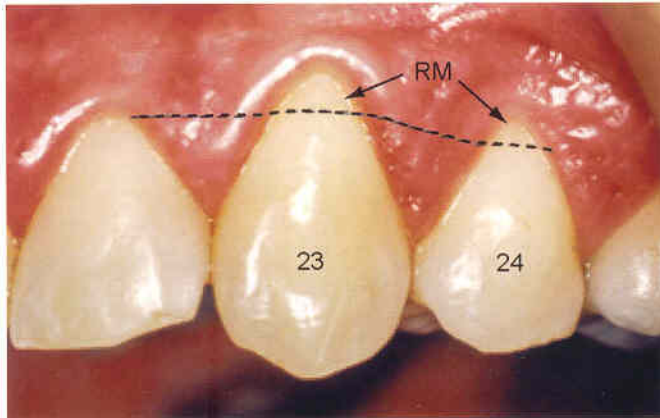


FIGURA 13.41. Aspecto clínico inicial de la recesión de tejido marginal (RM) de los dientes 23 y 24. En ambos dientes la recesión es de clase I de Miller.



FIGURA 13.42. Raspado radicular con cureta periodontal previo a las incisiones iniciales que se realizarán, en este caso, siguiendo la técnica de Bruno.



FIGURA 13.43. Después de la incisión horizontal inicial se levanta un colgajo de espesor parcial (o dividido), que debe iniciarse en la base de las papilas gingivales.

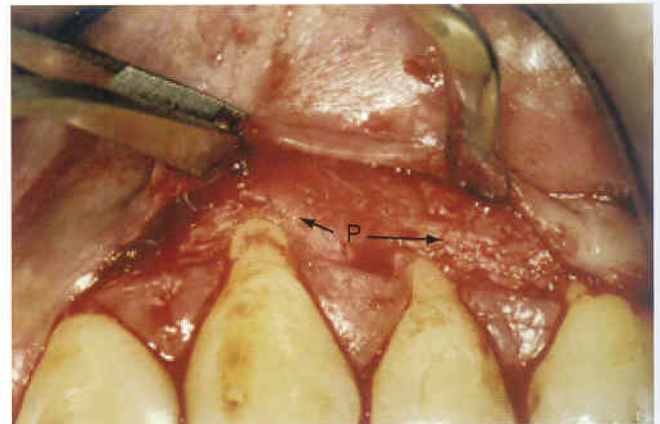


FIGURA 13.44. Después de la disección y elevación del colgajo, se observa la presencia del periostio remanente (P) recubriendo la región del hueso alveolar.

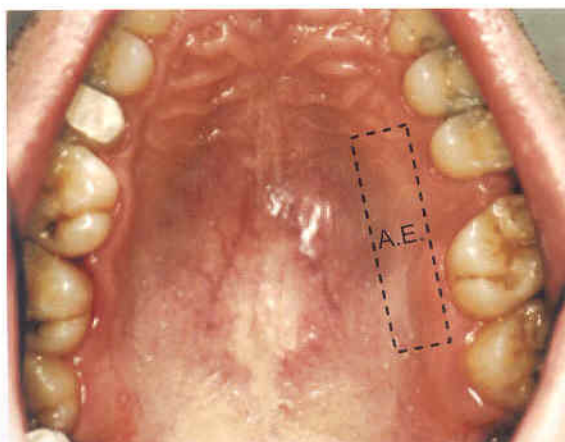


FIGURA 13.45. Vista general del paladar; obsérvese la región interna punteada que muestra el área de donde se obtiene el injerto (AI).

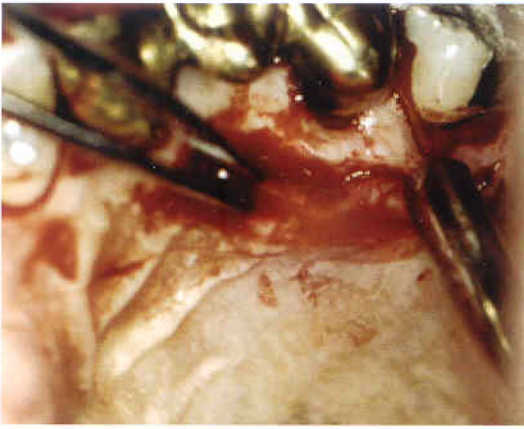


FIGURA 13.46. Vista de aproximación del área donadora durante la incisión de distal hacia mesial, con bisturí de doble hoja.

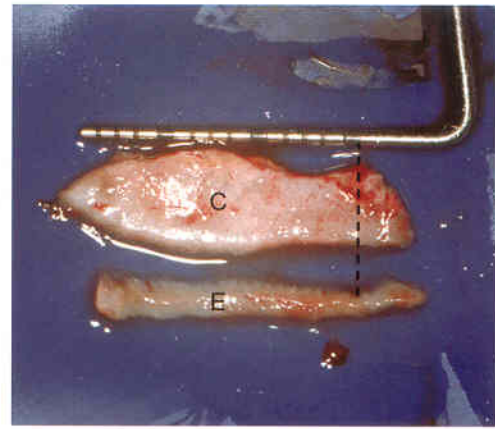


FIGURA 13.47. Aspecto del tejido palatino donador usado como injerto; el epitelio oral fue retirado con una hoja de bisturí.



FIGURA 13.48. Después de la remoción del epitelio oral, se aprecia el grosor uniforme del tejido conectivo palatino provisto por el bisturí de doble hoja.

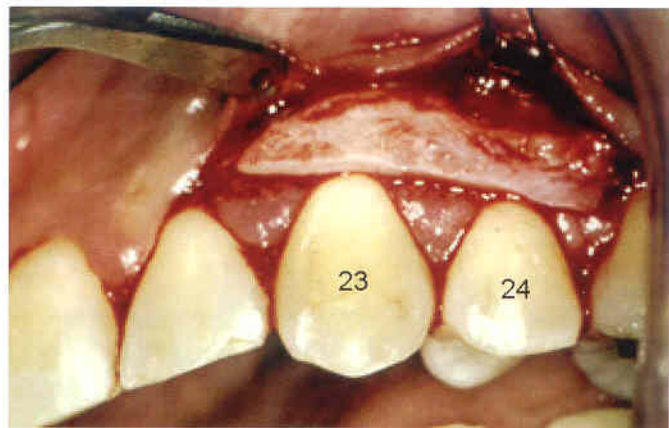


FIGURA 13.49. Adaptación del injerto a la región radicular de los dientes 23 y 24, cubriendo el área de la recesión del tejido marginal.

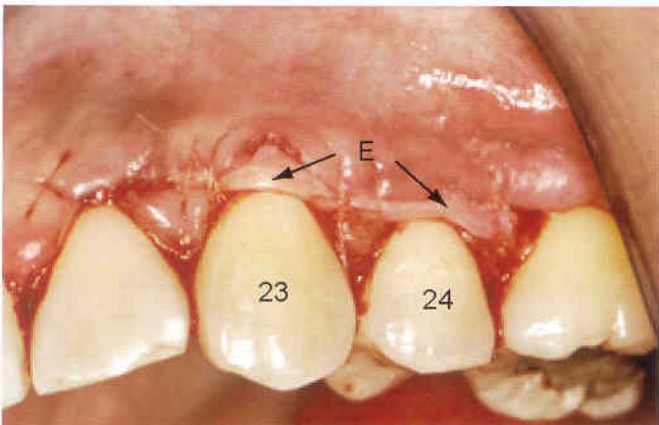


FIGURA 13.50. Aspecto del área receptora inmediatamente después de suturar.

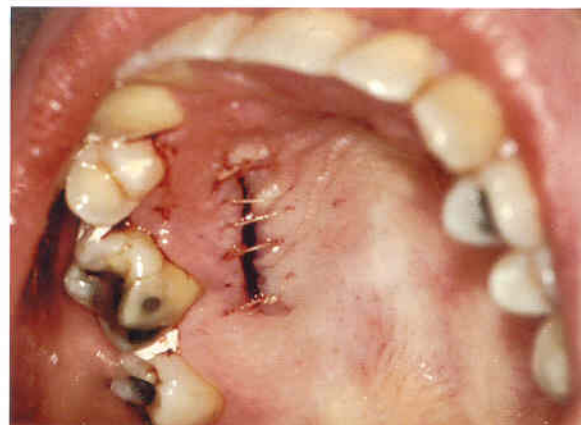


FIGURA 13.51. Sutura de tipo continua realizada en el área donadora.

a) Indicaciones y limitaciones: este tipo de injerto está indicado en casos de Clase I y II de MILLER (1985) y sus limitaciones son las siguientes: pacientes con paladares poco profundos y con poca área de tejido conectivo; pacientes con problemas de hemostasia y por último, el hecho de ser necesarias dos áreas quirúrgicas (donadora y receptora) (REISER Y COL, 1996; HARRIS, 1992; BORGHETTI & MONNET-CORTI, 2002).

b) Procedimientos clínicos: RAETZKE (1985), en trabajos realizados en humanos, instauró la "técnica del sobre" que se basa en obtener tejido conectivo de las áreas más profundas del paladar, comúnmente de las regiones cercanas a los dientes premolares y molares. Las raíces con recesión se raspan y pulen, acondicionándose a continuación con ácido cítrico con un pH 1, durante tres minutos. El injerto se coloca sobre

las raíces afectadas por recesión gingival, dentro del colgajo previamente realizado en el área receptora, el mismo que actúa a modo de sobre. Como resultado de su técnica obtuvo 80% de cobertura radicular en una evaluación de 2 a 8 meses, con una ganancia promedio de 3,5 mm de encía adherida mientras que la profundidad del nuevo sulcus quedó entre 1 y 2 mm.

El éxito clínico con el tejido conectivo, fue confirmado por el trabajo de LANGER & LANGER (1985), autores que, en un estudio clínico realizado en 56 pacientes con un control longitudinal de cuatro años, injertaron tejido conectivo subepitelial obtenido de la región palatina, con la finalidad de realizar el recubrimiento radicular. Realizaron incisiones verticales relajantes en la región mesial y distal en la mucosa del área de la RTM, preservando la papila interdental; el injerto fue de espesor dividido (parcial). El injerto pediculado se suturó sobre el injerto intentando cubrirlo totalmente. Clínicamente se obtuvo un aumento de 2 a 6mm en la cobertura radicular y los sulcus gingivales quedaron con una profundidad entre 1 y 3 mm.

NELSON (1987), HARRIS (1992), ALLEN (1994) entusiasmados con el éxito clínico alcanzado con la citada técnica del injerto de tejido conectivo subepitelial, realizaron un recubrimiento radicular con dicho método, aunque variando cada uno de ellos algún aspecto de la técnica, empero, sin llegar a alterar el tipo de injerto obtenido, y siempre utilizando el injerto conjuntivo del área palatina, llamado conectivo subepitelial.

BRUNO (1994), propuso modificar las incisiones originales de la técnica de LANGER & LANGER (1985), prescindiendo de las incisiones verticales relajantes de injerto; es decir, realizando únicamente incisiones horizontales. Su argumento radicó en que las incisiones verticales podrían comprometer la irrigación sanguínea de la zona del injerto, favorecer la formación de líneas de fibrosis y aumentar el tiempo de reparación del área injertada.

Inspirado en las mencionadas incisiones horizontales de BRUNO (1994) y en las ventajas de dicha técnica, SHANELEC (1996) describió la técnica de injerto de tejido conectivo subepitelial para recubrimiento radicular pero realizada con ayuda del microscopio operatorio y de microinstrumentos, **Fig. 13.52**. Su aplicación permite plasmar un procedimiento mínimamente invasivo, que se encuadra dentro de la filosofía del "abordaje progresivo". Ello implica un mínimo trauma a los tejidos operados debido a una manipulación delicada de los tejidos y una aproximación y afrontamiento preciso de los bordes de la herida quirúrgica, que posibilita una cicatrización por primera intención. Clínicamente, se ha observado: postoperatorio exento de dolor, proceso de reparación más rápido, necrosis tisular reducida y más predictibilidad en los recubrimientos radiculares, **Figs. 13.53 a 13.70**. Asimismo, a través de la microcirugía, se puede minimizar o prevenir la formación de fibrosis en áreas donde es crítica la estética de la sonrisa (SHANELEC, 1996; VAZ DE CAMPOS & TUMENAS, 1998; CORTELLINI & TONETTI, 2001; TUMENAS & ISHIKIRIAMA, 2002).



FIGURA 13.52. Operador y auxiliar odontológica trabajando en posición junto al microscopio operatorio.



FIGURA 13.53. Aspecto inicial del diente 21 con recesión del tejido marginal y con los dientes oscuros. Caso operado mediante microcirugía por el Prof. Glécio Vaz de Campos.



FIGURA 13.54. Examen radiográfico periapical de la región del diente 21. Nótese la pérdida de la cresta alveolar interproximal.



FIGURA 13.55. Incisión horizontal inicial realizada con bisturí de microhoja.

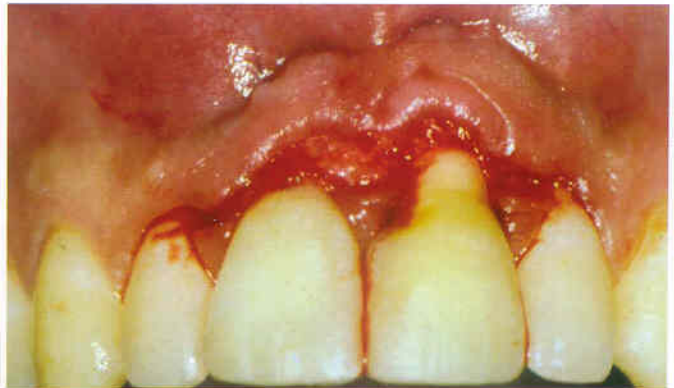


FIGURA 13.56. Decolado del colgajo de espesor parcial o dividido.

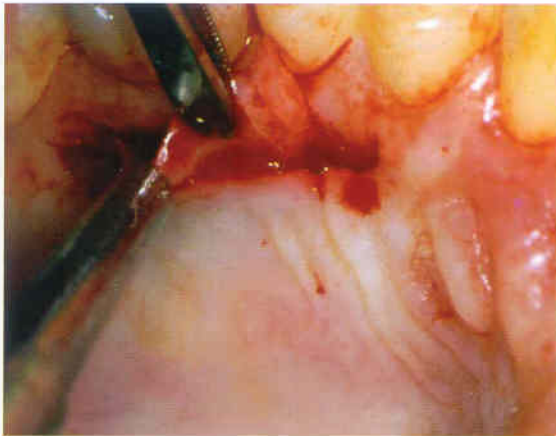


FIGURA 13.57. Remoción del injerto del área palatina.

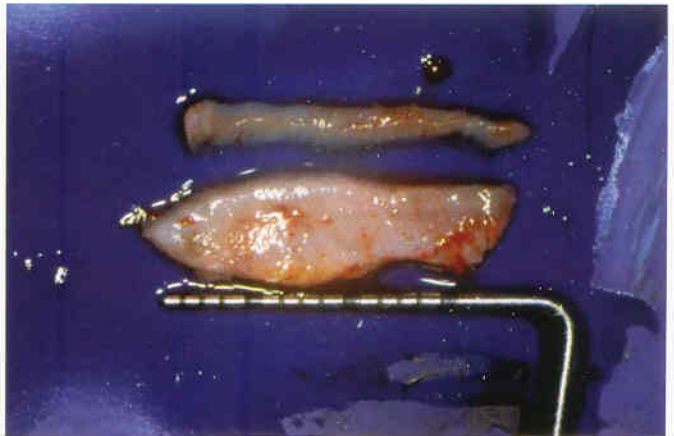


FIGURA 13.58. Injerto palatino de tejido conectivo desprovisto del epitelio oral.



FIGURA 13.59. Adaptación del injerto sobre las raíces de los dientes 11 y 21.



FIGURA 13.60. Sutura de aproximación del colgajo del área receptora con el injerto, realizado con hilo de Vycril 6.0.

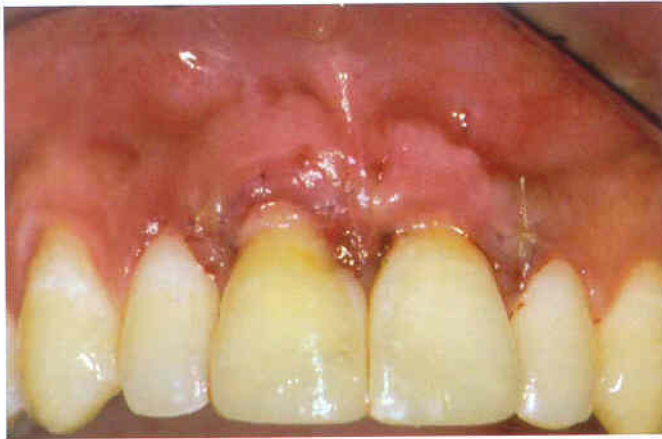


FIGURA 13.61. Sutura final de la adaptación realizada con hilo Vycril 8.0, cuya finalidad es propiciar una cicatrización por primera intención.

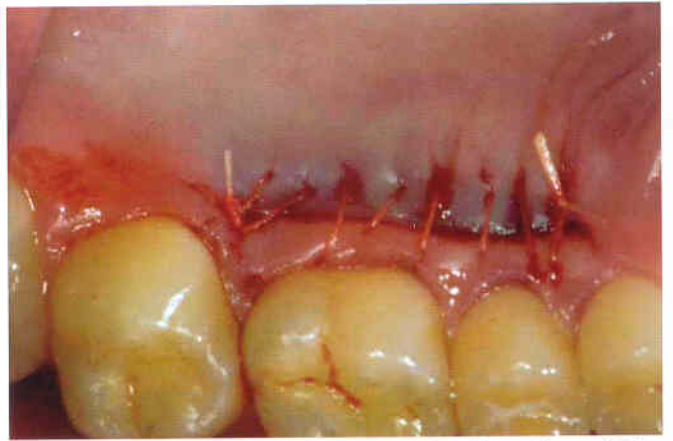


FIGURA 13.62. Sutura continua en el área donadora palatina con hilo Vycril 5.0.



FIGURA 13.63. Proceso de cicatrización a los 7 días de postoperatorio.

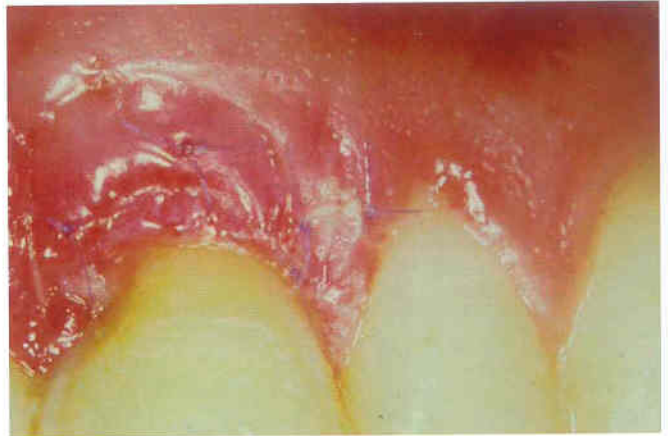


FIGURA 13.64. Vista de aproximación de la región del injerto en la pieza 21 a los 7 días del postoperatorio.



FIGURA 13.65. Aspecto del diente 21 antes de la realización del recubrimiento, mediante la técnica de microcirugía de injerto de tejido conectivo subepitelial.



FIGURA 13.66. Aspecto final del proceso de cicatrización en la región del diente 21, a las tres semanas de postoperatorio.



FIGURA 13.67. Aspecto de aislamiento absoluto del campo operatorio, para efectuar el desgaste con punta diamantada, con el propósito de realizar una carilla directa en resina compuesta.

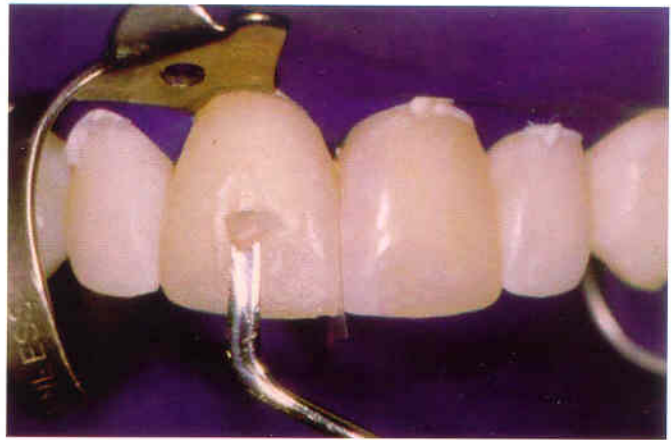


FIGURA 13.68. Colocación de la resina compuesta mediante la técnica incremental.



FIGURA 13.69. Aspecto inicial de la sonrisa.



FIGURA 13.70. Aspecto final luego de realizar un injerto conectivo subepitelial, blanqueamiento dental y restauraciones directas.

13.5.1.4. Mecanismo de reparación en los injertos para recubrimiento radicular

El tiempo y los estadios del proceso de reparación de los injertos, han sido ampliamente estudiados en simios y en humanos, durante la fase de los injertos gingivales libres (OLIVER Y COL, 1968). El proceso de reparación en injertos se ha dividido en tres fases:

a) **Fase inicial**, también llamada circulación plasmática, abarca entre 0 y 3 días después de la colocación del injerto.

b) **Fase de revascularización**: se inicia alrededor del tercer día y termina aproximadamente al cabo de 11 días.

c) **Fase de maduración**: el plexo vascular renovado vuelve a su estado normal después de aproximadamente 14 días; no obstante, esa fase es larga y termina aproximadamente a los 42 días del postoperatorio (OLIVER Y COL, 1968; KARRING Y COL, 1975).

El "creeping attachment" es el mecanismo progresivo de migración del margen gingival en dirección coronaria, en una raíz previamente denudada. Dicho procedimiento

ha sido reportado en varios estudios acerca de injertos para recubrimiento radicular.

La migración coronaria de la inserción, asociada al aumento de la dimensión gingival, se explica por la presencia de un tejido de granulación, derivado del ligamento periodontal, que tiene el potencial de inducir la formación de un tejido queratinizado. El mecanismo de migración puede sobrevenir entre un mes y un año de postoperatorio y el crecimiento promedio que se obtiene es de 0.8 mm (HARRIS, 1997; TROMBELLI, 1999).

13.5.1.5. Hallazgos histológicos del proceso de reparación después del injerto conectivo subepitelial

Algunos trabajos realizados con biopsias, una vez terminado el proceso de reparación en dientes sometidos a injertos conectivos subepiteliales, mostraron la formación de una nueva inserción, e incluso la regeneración periodontal. No obstante, son pocos los casos en los que hizo biopsia, puesto que al tratarse de humanos, dicha práctica se opone a las normas internacionales de ética en investigación (BRUNO & BOWERS, 2000; GOLDSTEIN Y COL, 2001).

TUMENAS (2004) describió dos casos de biopsias realizadas en humanos, a los 9 meses de realizado el injerto conectivo subepitelial, en los cuales se observó la formación de hueso primario en la región vestibular del sector donde se realizó el injerto conectivo subepitelial, Figs. 13.71 a 13.74.

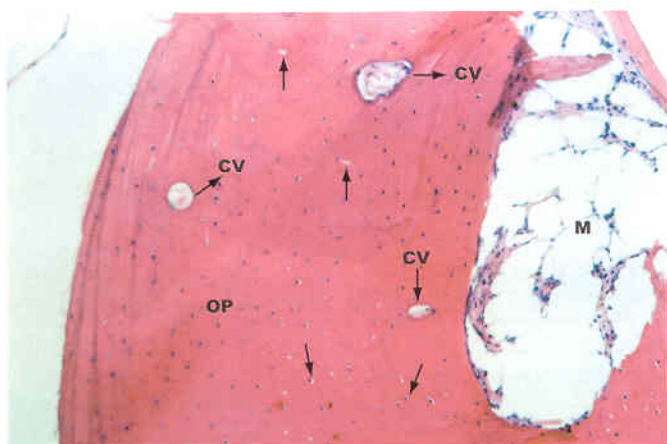


FIGURA 13.71. Tejido obtenido mediante biopsia, a los 9 meses de efectuado el recubrimiento radicular mediante la técnica de injerto de tejido conectivo subepitelial. Tejido óseo primario (OP) con numerosas lagunas irregulares exhibiendo osteocitos (flechas). Algunos canales vasculares están presentes (CV). Medula ósea (M). (HE, 138 X).



FIGURA 13.72. Obsérvese tejido óseo primario (OP) con numerosas lagunas conteniendo osteocitos (flechas) irregularmente distribuidos. Nótese también una capa de tejido conjuntivo denso (P) adherido a la superficie ósea. (HE, 138 X).

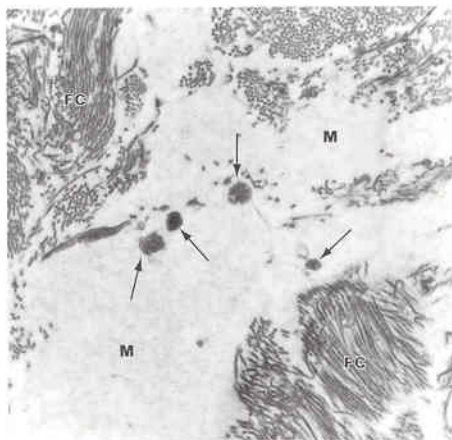


FIGURA 13.73. Fotomicrografía electrónica de transmisión (MET) que muestra una área desprovista de fibrillas colágenas (FC) conteniendo material floculento (M) y algunas estructuras semejantes a vesículas de la matriz (flechas). (9000X).

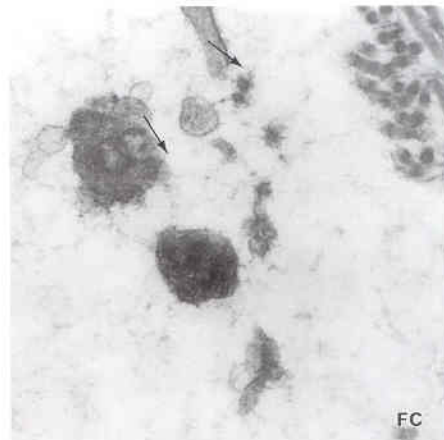


FIGURA 13.74. Fotomicrografía electrónica de transmisión que muestra estructuras semejantes a vesículas de la matriz (flechas) conteniendo material altamente electropaco en su interior. Fibrillas colágenas (FC). (42.000 X).

Es importante resaltar que, aún cuando se plasme la formación de epitelio de unión después del período de reparación, el tejido formado será estable, siempre que no confluya invasión bacteriana (BRUNO & BOWERS, 2000; TUMENAS, 2004; KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

13.5.2. Aumento de la corona clínica con finalidad estética: corrección de la sonrisa gingival, restablecimiento de espacio biológico periodontal y corrección de asimetría gingival

Actualmente, según la filosofía de mínima invasión y estética, las técnicas más utilizadas para corregir la sonrisa gingival, restablecer el espacio biológico periodontal y componer las asimetrías gingivales, son las que realizan incisiones internas en los tejidos, con o sin la ayuda de microscopio operatorio. Este tipo de técnica tiene como **ventajas:** a) Disminuir el área operada. b) Restringir la necesidad de incisiones verticales relajantes. c) Manipular delicadamente los tejidos durante el acto quirúrgico, provocando menos trauma a los tejidos. d) Postoperatorio libre de edema y dolor. e) Permitir una reparación más rápida y cercana a la primera intención y acarrear un resultado clínico más favorable desde el punto de vista estético, prácticamente sin fibrosis o cicatrices (TUMENAS & ISHIKIRIAMA, 2002).

13.5.2.1 Corrección de la sonrisa gingival

Por si misma, la sonrisa gingival no se considera patológica o un factor antiestético, a no ser que conlleve algún problema emocional al paciente. Sin embargo, con el gran despliegue proporcionado por los medios, la aspiración de alcanzar los cánones de estética se constituyó en el factor principal de demanda de tratamiento de la sonrisa gingival, considerada como tal propiamente cuando existe una exposición de más de 3mm del tejido blando durante la sonrisa relajada, **Figs. 13.75 a 13.82**. Suele presentarse en función de algunos factores, tales como: labio superior corto, crecimiento óseo vertical acentuado del maxilar, erupción pasiva incompleta, crecimiento gingival significativo o por la asociación de dos o más de los mencionados factores (RUFENACHT, 1990).

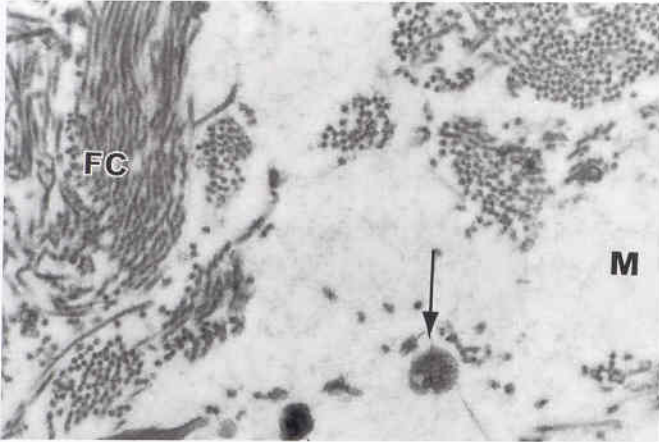


FIGURA 13.75. Sonrisa inicial que muestra gran cantidad de tejido periodontal expuesto. Sonrisa gingival.



FIGURA 13.76. Dientes 11 y 21 con alteración de color, forma y tamaño.



FIGURAS 13.77 y 13.78. Medición periodontal realizada para planificar aumento de corona clínica con osteotomía.



FIGURA 13.79. Después de realizar el colgajo de espesor parcial y osteotomía en la región del cenit gingival.



FIGURA 13.80. Postoperatorio inmediato después de la ejecución de las suturas.



FIGURA 13.81. Caso clínico inicial antes de la Cirugía Plástica Periodontal y procedimiento restaurador.



FIGURA 13.82. Sonrisa después de la Cirugía de aumento de corona clínica con finalidad estética y confección de restauraciones directas con resina compuesta.

Es primordial analizar el factor etiológico, a fin de que el tratamiento que se instaure no sea iatrogénico. La Cirugía Plástica Periodontal, conducente al aumento de corona clínica, no logra resolver casos complejos de sonrisa gingival, que a menudo requieren la intrusión ortodóncica de todo el segmento anterior e incluso, la combinación de la Ortodoncia y de la Cirugía ortognática.

GARBER & SALAMA (1996) clasificaron el exceso vertical anterior del maxilar en tres niveles según la gravedad de la exposición: **Grado I:** 2 a 4 mm, **Grado II:** 4 a 8 mm, **Grado III:** 8mm o más. El exceso de Grado III generalmente demanda una intervención quirúrgica ortognática.

13.5.2.2. Aumento de la corona clínica para reestablecer el espacio biológico periodontal

En relación al mantenimiento de la salud de los tejidos conjuntivos periodontales que rodean el diente, es de fundamental importancia respetar el espacio biológico periodontal (EBP). Éste, definido por GARGIULO Y COL (1961) como la distancia comprendida entre el gingival hasta la cresta ósea alveolar, alcanza una dimensión media de 3 mm. La firme unión que tiene lugar entre el tejido periodontal sano y el diente, tiene por finalidad proteger a los tejidos de soporte. El conocimiento de las relaciones biológicas que se dan en el estado de salud, constituye la base de la integración entre la Odontología Restauradora y la Periodoncia, especialmente cuando se realizan restauraciones que se extiendan hasta el límite amelocementario (TUMENAS & ISHIKIRIAMA, 2002).

La invasión del EBP promueve una respuesta inflamatoria exacerbada que puede llevar a la pérdida de inserción, mediante la formación de bolsa periodontal o incluso de RTM, especialmente en periodontos de tipo III y IV de MAYNARD & WILSON (1980). Dicha invasión puede sobrevenir en diversas situaciones vinculadas a la Odontología Restauradora, entre ellas: lesión cariosa subgingival primaria o secundaria, fractura de restauración o de cúspide, reabsorciones dentarias, preparación subgingival invasiva o perforaciones radiculares cervicales, **Figs. 13.83 a 13.90.**



FIGURA 13.83. Paciente con fractura coronaria subgingival del diente 21.

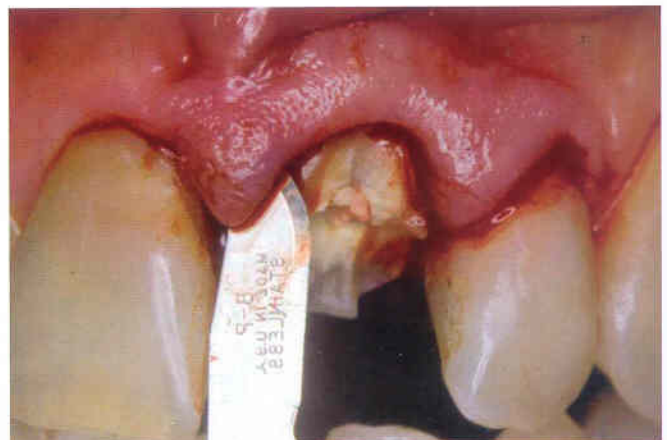


FIGURA 13.84. Incisión inicial con hoja 15 preservando las papilas gingivales.



FIGURA 13.85. Después de efectuar el colgajo dividido, se realiza el ajuste de la arquitectura ósea para restablecer el espacio biológico periodontal.

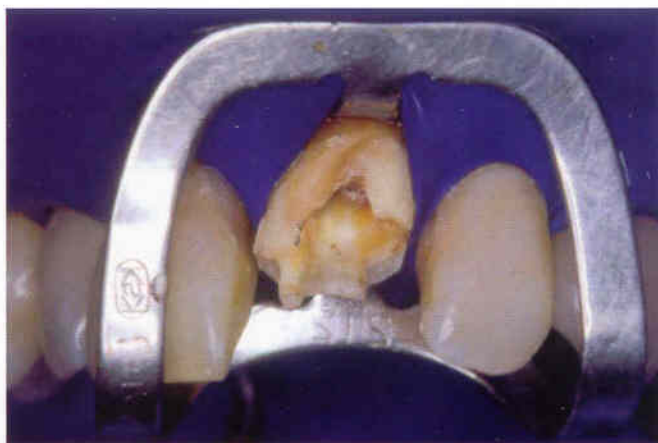


FIGURA 13.86. Aislamiento absoluto para instalar un poste radicular y cementar la corona.



FIGURA 13.87. Cementación del poste con cemento de ionómero de vidrio químico.



FIGURA 13.88. Fijación de la corona natural con resina compuesta sobre el poste/ionómero de vidrio.



FIGURA 13.89. Caso clínico inicial



FIGURA 13.90. Caso clínico después del cementado.

Para diagnosticar la invasión del espacio biológico periodontal (EBP) es primordial valerse del examen radiográfico interproximal posterior, a fin de evaluar la distancia entre la cresta ósea alveolar y el margen de la estructura dentaria comprometida en la preparación, en la cavidad o en la lesión cariosa. Complementariamente, debe realizarse un cuidadoso sondaje de la región, a efecto de explorar la presencia de exudado inflamatorio y sangrado, asociado al aumento de la profundidad de sondaje; ya que dicha asociación clínica puede determinar la pérdida de EBP.

El restablecimiento del espacio biológico periodontal puede lograrse mediante extrusión ortodóncica del diente afectado o Cirugía Periodontal a colgajo con incisiones internas, seguidas de osteoplastia u osteotomía de la zona, con el fin de obtenerse una arquitectura ósea compatible con la salud de los tejidos periodontales (RUFENACHT, 1990; CHICHE & PINAULT, 1996).

13.5.2.3. Corrección de la asimetría gingival

Las causas de las asimetrías gingivales en los incisivos superiores son diversas e incluyen: trastorno de la erupción pasiva; traumatismo durante la niñez, que impide la erupción normal del diente; hábitos parafuncionales, como onicofagia; hiperplasia gingival por acción de irritantes locales; malposición del diente y prominencia de la raíz (RUFENACHT, 1990; CHICHE, PINAULT, 1996).

Si la asimetría llegara a comprometer la buena o agradable apariencia, durante la sonrisa relajada del paciente, será imperiosa la corrección quirúrgica. De otro lado, debe tenerse particular cuidado al proyectar los nuevos cenits gingivales, a fin de no ocasionar pérdida o disminución de las papilas después del proceso de reparación, **Figs. 13.91 a 13.98**. El cenit gingival es el límite más apical de la corona clínica que determina el arco cóncavo gingival; su posición la determinan: la anatomía radicular, el límite amelocementario y la cresta ósea alveolar. En los incisivos centrales y caninos superiores se localiza hacia distal del eje longitudinal del diente; mientras que en los incisivos laterales observa coincidencia con dicho eje, **Fig. 13.97** (RUFENACHT, 1990).



FIGURA 13.91. Caso clínico inicial. Paciente con exceso de tejido periodontal y diastema entre los dientes 11 y 21.



FIGURA 13.92. Incisión inicial de microcirugía planeada de 13 a 23.

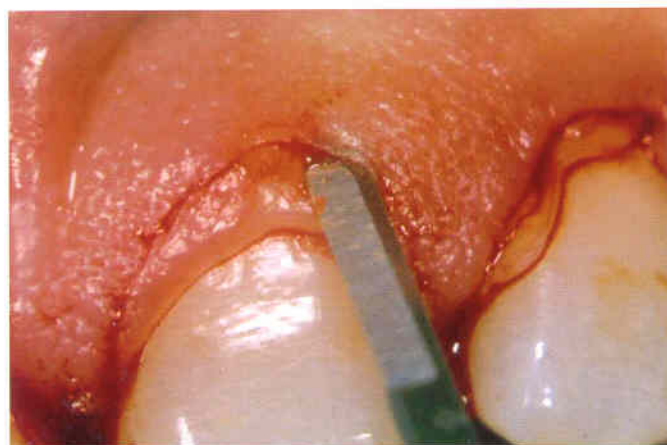


FIGURA 13.93. Detalle de la microhoja realizando la incisión.



FIGURA 13.94. Ejecución del colgajo de espesor parcial. Obsérvese la precisión de las incisiones en el colgajo.



FIGURA 13.95. Postoperatorio inmediato después de efectuadas las suturas con hilo Vycril 6.0.



FIGURA 13.96. Postoperatorio a los 15 días.



FIGURA 13.97. Aislamiento absoluto del campo para cerrar el diastema y corregir la forma con resina compuesta.



FIGURA 13.98. Aspecto clínico final luego de la cirugía del aumento de corona clínica y de realizar las restauraciones estéticas directas.

13.5.3. Corrección del reborde edéntulo

La presencia de deformidades en la región de los rebordes alveolares, constituye una secuela muy común de la pérdida de dientes. Sus causas son muy diversas, a saber: extracción traumática de los dientes, enfermedad periodontal avanzada, fracaso del tratamiento endodóncico, deficiencias en la colocación de implantes oseointegrados, traumas por accidentes y defectos del desarrollo (ORTH, 1996). Dado que el precepto histológico señala que el hueso alveolar propiamente dicho y el proceso alveolar existen en función de la presencia del órgano dental; por consiguiente, cuando tiene lugar la pérdida del diente comienza el proceso de reabsorción; vale decir, cuanto más tiempo transcurra después de la extracción mayor será la reabsorción (KATCHBURIAN & ARANA, 2004).

Muchas veces, debido a la falta de recursos económicos o al compromiso sistémico de su salud, algunos pacientes optan por prótesis fija en lugar de implantes oseointegrados. En tales casos, el tratamiento estético de la zona requiere, de modo fundamental, incrementar el reborde mediante la técnica de injerto de tejido conectivo subepitelial, aunado a la compresión del reborde, por medio de la corona provisoria.

SEIBERT (1993) instauró una clasificación simplificada de los defectos que suelen presentarse en el reborde remanente. Ésta establece tres clases: **clase I**: pérdida de tejido en sentido vestibulo lingual, manteniéndose normal la altura ápico coronal (pérdida en espesor); **clase II**: pérdida de tejido en sentido ápico coronal, con preservación del espesor en sentido vestibulo-lingual (pérdida en altura); **clase III**: pérdida en altura y espesor, es decir una combinación de las clases I y II.

Las técnicas que se valen del injerto conectivo subepitelial para aumentar el espesor y la altura de los rebordes, permiten lograr una mejor apariencia en el color y en la textura del tejido, además de proporcionar estabilidad en los resultados clínicos obtenidos (SEIBERT, 1991; SEIBERT, 1993).

13.5.4. Recubrimiento perimplantar

Los implantes oseointegrados constituyen una realidad en el consultorio odontológico, que a menudo encara la gran expectativa del paciente de que la nueva pieza implante-prótesis sobre implante, sea semejante a sus dientes naturales y que durante la sonrisa relajada no se note sombra alguna en la región cervical o ausencia de papila interdental.

El recubrimiento de los componentes protéticos de los implantes oseointegrados es bastante previsible, cuando se efectúa con la técnica de injerto de tejido conectivo subepitelial, con ayuda de microscopio operatorio y microinstrumentos. Sin embargo, su indicación se ve limitada por la posición del implante y por la altura del componente protético a ser recubierto; puesto que, luego del resultado estético inicial, se torna propicio para la acumulación de biofilm dental, Figs. 13.99 a 13.104.



FIGURA 13.99. Caso clínico con corona provisoria sobre implante en el 21 y falta de tejido gingival en la región del cenit. Véase la diferencia entre el cenit de 11 y 21.

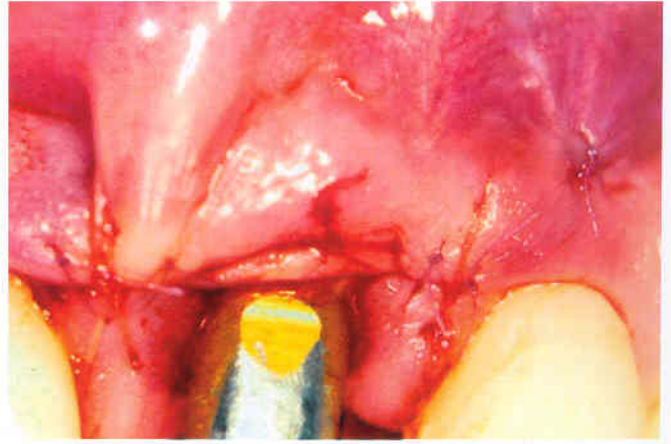


FIGURA 13.100. Remoción de la corona provisoria.



FIGURA 13.101. Postoperatorio inmediato del injerto conectivo subepitelial insertado en la región del implante.



FIGURA 13.102. Postoperatorio inmediato después de la cementación de la corona provisoria sobre el implante.



FIGURA 13.103. Postoperatorio a los 7 días.



FIGURA 13.104. Caso final después de la maduración de injerto y de cementar la corona cerámica.

13.5.5. Reconstrucción de la papila interdental

Uno de los desafíos más grandes que enfrentan los tratamientos estéticos, está dado por la restauración o regeneración de las papilas interdentales. La papila interdental es una porción de la encía marginal que está directamente relacionada al tamaño y a la posición del contacto interproximal (TARNOW Y COL, 1992). En los dientes naturales la posición de la zona del contacto establece la forma y la posición de las papilas;

consecuentemente, determina la forma de las troneras incisales y cervicales de los dientes (RUFENACHT, 1990; TUMENAS & ISHIKIRIAMA, 2002).

La pérdida de la papila interdental es uno de los problemas más desfavorables que confronta una agradable sonrisa, especialmente en dientes anteriores; puesto que al sonreír el paciente despapilado muestra un "agujero negro" ostensible por el fondo oscuro propio de la boca.

13.5.5.1. Clasificación de las pérdidas de papila

NORDLAND & TARNOW (1998) establecieron una clasificación de las pérdidas de papila, basada en la siguiente escala: **clase I**: pérdida de la punta de la papila, en altura; **clase II**: la pérdida se extiende hasta la base de la papila, comprende altura y ancho; **clase III**: pérdida de la estructura periodontal consumada, en la que el remanente de papila se encuentra por debajo del límite amelocementario.

13.5.5.2. Determinantes de la alteración de los espacios interproximales

Para MCGUIRE (1998) existen tres factores causales que trastornan de los espacios interproximales, a saber: divergencia radicular, forma de la corona dentaria y anatomía periodontal.

a) **La divergencia radicular**: En este caso, el punto de contacto entre las coronas se establece en la región incisal, abriendo el espacio interproximal y realizando el triángulo cervical que se observa oscuro por el fondo de la boca. Esta situación debe evaluarse radiográficamente y su corrección ortodóncica debe buscar la aproximación de las raíces. A medida que las raíces se alinean, el punto de contacto se desplaza hacia el tercio medio de las coronas, cerrando así el espacio interdental (RUFENACHT, 1990).

b) **La forma de la corona dentaria**: En coronas de forma triangular, cuya porción cervical es visiblemente más pequeña que la incisal, el contacto interdental se localiza cercano al borde incisal, lo cual favorece la aparición del mencionado triángulo oscuro. La restauración de la corona con resina compuesta en la región proximal, variando de la forma triangular a una forma rectangular o cuadrada, permite rellenar el área con el material restaurador y mantener la papila en una nueva posición (TARNOW Y COL, 1992; TUMENAS Y COL, 2005), **Figs. 13.105 a 13.110**.



FIGURA 13.105. Caso clínico inicial: paciente con sonrisa gingival y alteración marcada de la apariencia armónica, debido a la pérdida precoz del diente 11 y la consecuente mesialización del 21 que trastocó todo el segmento anterior de la arcada.



FIGURA 13.106. Después del aislamiento, se planificó la modificación de las formas dentarias y el cambio de las restauraciones.



FIGURA 13.107. Remoción de las restauraciones insatisfactorias y desgaste para modificar la forma del arco.



FIGURA 13.108. Aspecto una vez plasmadas las nuevas formas en resina compuesta.



FIGURA 13.109. Caso clínico inicial. Nótese la posición de las papilas gingivales y del centinela.



FIGURA 13.110. Caso clínico final. En el diente 13: desgaste en vestibular y resina compuesta; en el 12: restauración de la forma y contorno; el 21 fue transformado en 11; el 22 fue transformado en 21; el 23 fue transformado en 22 y el diente 24 fue transformado en 23.

c) La anatomía periodontal: suele alterarse por la evolución de la enfermedad periodontal inflamatoria, e incluso por su tratamiento quirúrgico mediante técnicas resectivas (AZZI Y COL, 1998). Por tal razón se han propuesto diversas técnicas quirúrgicas para reconstruir las papilas perdidas; entre ellas la técnica con incisión en la base de la papila vestibular, asociada a un injerto con tejido conectivo subepitelial (AZZI Y COL, 1998). Por su parte, MILLER (1987) en su trabajo clásico respecto al éxito de las técnicas de injerto, muestra la importancia de la nutrición y de los detalles de la técnica, en relación con la predictibilidad del injerto en las zonas interproximales o de papila. Con la técnica de microcirugía, los tejidos interproximales más delicados y angostos pueden disecarse con precisión utilizando microhojas, evitando la remoción innecesaria de los tejidos periodontales y disminuyendo el trauma. Además de ello, la adaptación y el cierre precisos mediante microsuturas promueven una reparación por primera intención, reduciendo la posibilidad de necrosis (CORTELLINI & TONETTI, 2001).

TARNOW Y COL (1992) evaluando la presencia de papilas, correlacionada a la distancia existente entre la cresta ósea interproximal y la zona del punto de contacto, encontraron que: cuando la distancia es de 4 a 5 mm, la papila está presente invariablemente; cuando la distancia es de 6mm, su presencia disminuye al 50% de los casos y si la distancia es de 7 mm, la papila se encuentra sólo en alrededor del 30% de las veces.

SALAMA (1998) sugirió una relación semejante con los implantes oseointegrados, en cuyo caso la altura, el ancho y la profundidad del contorno perimplantar dependen de la distancia que media entre la cresta ósea y la superficie de contacto de las coronas protéticas.

EN CONCLUSIÓN

La estética es una cuestión subjetiva, generalmente determinada por el propio paciente y su bagaje cultural. Sabemos que cada civilización desarrolla su propio concepto de estética y de otro lado que es cada vez mayor el número de personas que aspira aclarar sus dientes, corregirlos mediante ortodoncia, cerrar sus diastemas o cambiar sus restauraciones defectuosas, a fin de conseguir una apariencia mas agradable mediante trabajos odontológicos. Por consiguiente, la integración de las especialidades es fundamental para alcanzar un diagnóstico, planeamiento y tratamiento conducente a devolver la armonía del conjunto, dada por los labios, estructura periodontal y dientes. En función de ello, el conocimiento biológico actual permite la elección de técnicas cada vez más refinadas y con mayor predictibilidad bajo el concepto de "abordaje progresivo". Dentro de la Periodoncia, la Cirugía Plástica Periodontal brinda un gran aporte a la prevención y corrección de defectos anatómicos, de desarrollo y traumáticos de todo tejido conjuntivo periodontal (TUMENAS & ISHIKIRIAMA, 2002).

Asimismo, el tratamiento restaurador, tanto periodontal así como dentario, sólo se hallará completo cuando se instruya debidamente al paciente respecto a la necesidad de controlarse periódicamente, a fin de mantener su

salud periodontal y asimismo sus restauraciones estéticas, en función de riesgo a la enfermedad caries. Debe enfatizarse el control adecuado del biofilm dental, que da origen al proceso de formación del cálculo dentario e inflamación gingival y al inicio de la enfermedad caries. En aquellos tratamientos en los que participan el especialista en Periodoncia y el clínico que realizó las restauraciones, debe concordarse en cuanto a los períodos de control, así como en la información suministrada a los pacientes que reciben restauraciones estéticas que comprometen el margen cervical de los dientes (próximo de la encía), los cuales requieren un raspado horizontal delicado, para no provocar desgaste o deflexión del material restaurador, que llegue a comprometer la estética y eventualmente a originar un conflicto entre los profesionales que atienden al mismo paciente (TOUATI, 1999; TUMENAS & ISHIKIRIAMA, 2002).

REFERENCIAS

- Adriens PA, De Boever JÁ, Loesche WJ. Bacterial invasion in root cementum and radicular dentin of periodontally diseased teeth in humans a reservoir of periodontopathic bacteria. *J Periodontol* 1988;4:222-30.
- Allen AL. Use of the supraperiosteal envelope in soft grafting for root coverage. Rationale and technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994; 14:216-227.
- Azzi R, Etienne D, Carranza FA. Surgical reconstruction of the interdental papilla. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998:467-473.
- Bartold PM, Narayanan AS. Biology of the periodontal connective tissues. Chicago (IL): Quintessence books; 1998.
- Bartold PM, Walsh LJ, Narayanan AS. Molecular and cell biology of the gingival. *Periodontol 2000* 2003;24:28-55.
- Becker W, Becker B. Periodontal regeneration: a contemporary re-evaluation. *Periodontol 2000* 1999;24:28-55.
- Borghetti A, Monnet-Corti V. Cirurgia plástica periodontal. Porto Alegre: Artmed; 2002.
- Bosshardt DD, Selvig KA. Dental cementum: the dynamic tissue covering of the root. *Periodontol 2000* 1997;13: 41-75.
- Bouchard P, Etienne D, Ouhayoun JP, Nilvéus R. Subepithelial connective tissue grafts in the treatment of gingival recessions. A comparative study of 2 procedures. *J Periodontol* 1994;65:929-936.
- Bruno JF. Connective tissue graft technique assuring wide root coverage. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14: 127-137.
- Bruno JF, Bowers GM. Histology of a human biopsy section following the placement of a subepithelial connective tissue graft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20: 225-231.
- Chiche GJ, Pinault A. Estética em próteses fixas anteriores. São Paulo: Quintessence; 1996.
- Cochran DL, Wozney JM. Biological mediators for periodontal regeneration. *Periodontol 2000* 1999;19:40-58.
- Cortellini P, Tonetti MS. Microsurgical approach to periodontal regeneration. Initial evaluation in a case cohort. *J Periodontol* 2001;72:559-569.
- Dietschi D, Dietschi JM. Current developments in composite material and techniques. *Pract Periodont Aestht Dent* 1996;8:603-613.
- Garber DA, Salama MA. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. *Periodontol 2000* 1996:18-28.
- Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961:261-267.
- Garret S. Periodontal regeneration around natural teeth. En: *Ann Periodontol*. Chicago: The American Academy of Periodontology; 1996. p. 621-626.
- Genco RJ, Cohen DW, Goldman HM. Periodontia contemporânea. São Paulo: Ed. Santos; 1996.
- Goldstein M, Boyan BD, Cochran DL, Schwartz Z. Human histology of new attachment after root coverage using subepithelial connective tissue graft. *J Clin Periodontol* 2001;28:657-662.
- Gunsolley JC, Quinn SM, Tew J. The effect of smoking on individuals with minimal periodontal destruction. *J Periodontol* 1998;69:165-170.
- Harris RJ. The connective tissue and partial thickness double pedicle graft: a predictable method of obtaining root coverage. *J Periodontol*. 1992;63:477-486.
- Harris RJ. The connective tissue with partial thickness double pedicle graft. The results of 100 consecutively treated defects. *J Periodontol* 1994;65:448-461.
- Harris RJ. Creeping attachment associated with the connective tissue with partial thickness double pedicle graft. *J Periodontol* 1997;68:890-899.
- Holmstrup P. Anatomy of the periodontium. En: Wilson TG, Kornman KS. *Fundamentals of periodontics*. 2da ed. Chicago: Quintessence books; 2003. p. 21-38.

- Jorgensen MG, Nowzari H. Aesthetic crown lengthening. *Periodontol 2000* 2001;27:45-58.
- Johnson GK. Tobacco use and the periodontal patient. Position paper AAP. *J Periodontol* 1999;70:1419-1427.
- Johnson GK, Hill M. Cigarette smoking and periodontal patient. State of the art-review. *J Periodontol* 2004;75:196-209.
- Karring T, Lang NP, Löe H. The role of connective gingival tissue in determining epithelial differentiation. *J Periodontol Res* 1975;10:1-11.
- Katchburian E, Arana V. *Histologia e Embriologia Oral*. 2ª ed. São Paulo: Panamericana/Guanabara Koogan; 2004.
- Kerns DG, Scheidt MJ, Pashley DH, Horner JÁ, Strong SL, van Dike TE. Dentinal tubule occlusion and root hypersensitivity. *J Periodontol* 1991;62:421-428.
- Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985;56:715-720.
- Lindhe J. Consensus report. Mucogingival therapy. *Ann Periodontol* 1996;1:702-706.
- Löe H, Anerud A, Boyssen H. The natural history of periodontal disease in man: prevalence, severity and extend of gingival recession. *J Periodontol* 1992;6:489-495.
- Lozdan J, Squier CA. The histology of the muco-gingival junction. *J Periodontol Res* 1969;4:83-93.
- Lynch SE. Methods for evaluation of regenerative procedures. *J Periodontol* 1992;63:1085-1092.
- Maynard JG Jr, Wilson RD. Physiologic dimensions of the periodontium significant the restorative dentistry. *J Periodontol* 1979;50:170-174.
- Maynard JG Jr, Wilson RD. Diagnosis and management of mucogingival problems in children. *Dent Clin North Am* 1980;24:683-703.
- McGuire MK. Periodontal plastic surgery. *Dent Clin North Am* 1998:411-465.
- McNeil RL, Somerman MJ. Development and regeneration of the periodontium: parallels and contrasts. *Periodontol 2000* 1999;19:8-20.
- Miller PD Jr. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Rest Dent* 1985;5(2):8-13.
- Miller PD Jr. Root coverage with the free gingival graft factors associated with incomplete coverage. *J Periodontol* 1987;58:674-681.
- Miller PD Jr. Regenerative and reconstructive periodontal plastic surgery. *Dent Clin North Am* 1988;32:287-306.
- Nelson SW. The subpedicle connective tissue graft: a bilaminar reconstructive procedure for the coverage of denuded root surfaces. *J Periodontol* 1987;58:95-102.
- Nordland WP, Tarnow DP. A classification system for loss of papillary height. *J Periodontol* 1998:1124-1126.
- Oliver RG, Löe H, Karring T. Microscopic evaluation of healing and revascularization of free gingival grafts. *J Periodontol Res* 1968;3:84-95.
- Orth CF. A modification of the connective tissue graft procedure for the treatment of type II and type III ridge deformities. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996: 266-277.
- Raetzke PB. Covering localized areas of root exposure employing the "envelope" technique. *J Periodontol* 1985;56:397-402.
- Reiser GM, Bruno JF, Mahan PE, Larkin LH. The subepithelial connective tissue graft palatal site: anatomic considerations for surgeons. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1996;16:131-137.
- Rufenacht CR. *Fundamental of esthetics*. Chicago: Quintessence, 1990.
- Salama H. The interproximal height of bone: a guide post to predictable aesthetic strategies and soft tissue contours in an anterior tooth replacement. *Pract Periodont Aesthetic Dent* 1998:1131-1141.
- Schroeder HE, Listgarten MA. The gingival architecture of periodontal protection. *Periodontol 2000* 1997;13:91-120.
- Seibert JS. Ridge augmentation to enhance esthetics in fixed prosthetic treatment. *Compend Cont Ed Gen Dent* 1991;12:548-61.
- Seibert JS. Treatment of moderate localized alveolar ridge defects: preventive and reconstructive concepts in therapy. *Dent Clin North Am* 1993;37:265-80.
- Shanelec DA. *Microsurgery: the subepithelial graft – special video session*. 82da ed. The American Academy of Periodontology. Abstract. New Orleans; 1996.
- Shimono M y col. Regulatory mechanisms of periodontal regeneration. *Microsc Res Tech* 2003;60:491-502.
- Smith RG. Gingival recession: reappraisal of an enigmatic condition and a new index of monitoring. *J Clin Periodontol* 1997;24:201-205.
- Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992:995-1004.
- Ten Cate AR. *Oral histology development, structure and function*. 4da ed. St Louis: Mosby;1998.

- Touati B. Odontologia estética e restaurações cerâmicas. São Paulo: Ed Santos, 1999.
- Trombelli L. Periodontal regeneration in gingival recession defects. *Periodontol 2000* 1999;19:138-50.
- Tugnait A, Clerehugh V. Gingival recession – its significance and management. Review. *J Dent* 2001;29:381-394.
- Tumenas I, Ishikiriama SM. Planejamento estético integrado em periodontia/dentística. En: Cardoso RJA, Gonçalves EAN. *Estética. Odontologia 3*. São Paulo: Artes Médicas; 2002; p. 251-281.
- Tumenas I. Aspectos clínicos e morfológicos do inxerto autógeno da mucosa palatina oral sobre recessões do tecido marginal em dentes humanos. (tesis doctoral). São Paulo: Universidade de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 2004.
- Tumenas I, Romero M, Ishikiriama SM. Integração entre a cirurgia plástica periodontal e a dentística estética direta. En: *Periodontia a atuação clínica baseada em evidências científicas*. São Paulo: Artes Médicas; 2005; p. 385-405.
- Vaz de Campos G, Tumenas I. Microcirurgia plástica periodontal – uma alternativa biológica e estética no recobrimento de raízes. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, 1998; 52(4): 319-23.
- Yang C, Slavkin HC. Prospects for tooth regeneration in the 21st century: a perspective. *Microsc Res Tech*, 2003;60: 469-79.
- Wennström JL. Lack of association between width of attached gingival and development of soft tissue recession. A 5 year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1987;14:181-184.
- Wennström JL. Mucogingival therapy. En: *Annals of periodontology* 1996;1:671-701.
- Wikesjö UME, Selvig KA. Periodontal wound healing and regeneration. *Periodontol 2000* 1999;19:21-39.
- Wilson TG, Kornman KS. *Fundamentals of periodontics*. 2da ed. Chicago: Quintessence books; 2003. 659p.

ESTÉTICA

en Odontología Restauradora

Gilberto HENOSTROZA H.
Editor



Estética en Odontología Restauradora no es un libro más. Sin hipérbole, hay que decirlo: es todo un hito en la especialidad; ya que no sólo ha sido escrito por los más connotados profesores de toda Latinoamérica, sino porque sus trece capítulos desarrollan -de modo sencillo, práctico y didáctico- los conocimientos de mayor actualidad acerca de la aplicación clínica de los preceptos que rigen la estética dental en función a la Odontología Restauradora.

Debido a la claridad con la que ha sido elaborado -y por las numerosas glosas que contiene- permitirá a quien lo lea vislumbrar con suma facilidad un panorama general del conjunto y de los aspectos primordiales de cada capítulo. No sólo eso, ese panorama está enriquecido de modo fundamental con las cerca de mil seiscientas imágenes a todo color que se han incluido y sus más de seiscientas referencias bibliográficas.

En suma, se trata de una obra que iluminará a todos cuantos se acerquen a ella.

CONTENIDO

1. Fundamentos de estética facial y dentaria en Odontología Restauradora
2. La luz, el color y su percepción
3. Blanqueamiento de piezas despulpadas (interno)
4. Blanqueamiento de piezas vitales
5. Detrimento estético dental por fluorosis: etiología y terapéutica
6. Salud y estética dental, mediante la terapia no restauradora y mínimamente invasiva de la caries
7. Preparaciones para restauraciones estéticas
8. Restauraciones anteriores directas imperceptibles con resinas compuestas
9. Belleza y función en dientes posteriores, mediante restauraciones directas con resinas compuestas
10. Restauraciones estéticas con ionómeros de vidrio
11. Restauraciones cerámicas anteriores y posteriores
12. Restauraciones indirectas con composites
13. Integración entre Cirugía plástica periodontal y Odontología Restauradora Estética.

