



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ROSA MARÍA ARIAS MOGOLLAN

TUTOR: C.D. RAFAEL ROMERO GRANDE

ASESORA: MTRA. MARÍA TERESA DE JESÚS GUERRERO
QUEVEDO.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS:

Por permitirme llegar a este momento, por darme salud, fe, y poner en mí camino a personas tan valiosas, así como darme fuerzas para seguir adelante.

A MIS PAPITOS:

Les doy gracias por ser quienes han cuidado siempre de mí con desvelos, sacrificios, siempre brindándome lo mejor de cada uno y estando a mí lado en todo momento dándome su apoyo incondicional, con todo su amor. Los amo, y estoy muy orgullosa de ustedes, y todos los días le doy gracias a Dios por tenerlos.

A MIS HERMANOS.

Liz, Beto, Julio, Rulis. Por su apoyo incondicional, y por ayudarme siempre, por ser mis mejores amigos, y estar siempre a mí lado. Los quiero mucho.

A MIS SOBRINOS:

Iván, César, Marianita. Les agradezco todo su cariño, porque con cada muestra de afecto que me dan me han dado fuerzas para seguir adelante. Siempre pienso en ustedes.

A JUAN.

Gracias amor por estar a mí lado en todo momento, soportando mi mal humor, por darme palabras de aliento, por apoyarme, por tu paciencia y siempre brindarme tu mano para caminar a tu lado.

A mis amigos en especial: Lety, Bruno, Arturo, Quique, por estar a mí lado apoyándome, en las buenas y en las malas, los quiero mucho.

Gracias a la UNAM, y a todos los profesores que fueron parte de mi preparación, en especial a la doctora Tere, al doctor Rafael y al Dr. Gastón por apoyarme en esta etapa de la carrera, mil gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	05
PROPÓSITO.....	06
OBJETIVO.....	06
1. ANTECEDENTES.....	07
2. GENERALIDADES DE LA PULPA DENTAL	08
3 GENERALIDADES DE LA DENTINA.	13
3.1 SENSIBILIDAD DENTINARIA.....	17
4. CAUSAS DE DAÑO PULPAR POR IRRITANTES:.....	19
4.1 FÍSICOS.....	19
4.2 QUÍMICOS.....	23
4.3 BACTERIANOS.....	25
5. RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.....	25
5.1 PROTECCIÓN PULPAR.....	25
5.2 INDICACIONES.....	26
5.3 CONTRAINDICACIONES.....	26
6. FORROS CAVITARIOS.....	27
6.1. HIDRÓXIDO DE CALCIO.....	27
6.2. BARNICES.....	29
6.3. SISTEMAS ADHESIVOS.....	30

7. BASES CAVTARIAS.....	31
7.1. IONÓMERO DE VIDRIO.....	32
7.2. ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL.....	34
7.3. FOSFATO DE ZINC.....	35
7.4. POLICARBOXILATO.....	37
CONCLUSIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41

INTRODUCCIÓN.

La práctica odontológica tiene como propósito restaurar y devolver la función estética, fonética y masticatoria, para ello se intenta ser lo menos invasivo, en los procesos restauradores, para la preservación de la vitalidad del complejo dentinopulpar que es agredido principalmente por el proceso carioso

Durante el tratamiento y rehabilitación el cirujano dentista debe realizar un adecuado diagnóstico para elegir el tratamiento adecuado en cada caso.

El empleo de la técnica operatoria adecuada implica prevenir cualquier tipo de agresión que afecte al diente ya sea por las maniobras operatorias durante la realización de las preparaciones cavitarias, o los procedimientos de restauración aplicados y la utilización correcta de los diversos materiales disponibles que ayudarán a evitar una irritación a la pulpa que puede ser física, química o bacteriana.

El recubrimiento pulpar indirecto está indicado donde la pulpa esté vital y sana, haciendo uso de los diferentes materiales como forros cavitarios, que se colocan en pequeños espesores dentro de la cavidad que van a formar una barrera antibacteriana, disminuyen la microfiltración marginal de las restauraciones, reducen el galvanismo y algunos pueden liberar fluoruros como acción preventiva.

En restauraciones de mayor profundidad podemos utilizar bases cavitarias que se colocan en espesores superiores a 1 mm, que dan un reforzamiento a las estructuras debilitadas van a dar mayor resistencia a la comprensión, aislamiento térmico y eléctrico, para obtener el éxito en la rehabilitación.

PROPÓSITO.

Dar a conocer al cirujano dentista la importancia de la preservación del complejo dentinopulpar, que debe ser protegido de toda irritación o agresión

Elegir adecuadamente los materiales de recubrimiento pulpar.

OBJETIVO.

Realizar un buen diagnóstico y conocer las propiedades de cada uno de los medicamentos de protección pulpar indirecto, utilizando el más adecuado para cada caso, manipulándolos de forma correcta para la preservación de la vitalidad pulpar.

ANTECEDENTES.

El concepto de recubrimiento pulpar indirecto fue descrito inicialmente por Pierre Fauchard según lo informó John Tomes a mediados del siglo XVIII, quién recomendó que no se retirara toda la caries en cavidades sensibles y profundas por “temor a exponer el nervio y que la circulación sea peor que la enfermedad”. John Tomes, en su libro de texto publicado a mediados del siglo XIX, señaló que “Es mejor que se deje permanecer una capa de dentina pigmentada por la protección de la pulpa que correr el riesgo de sacrificar el diente”. Reconocieron la capacidad de la curación de la pulpa.

En 1961, Damele describió el propósito del recubrimiento pulpar indirecto como el uso de dentina “reconstruida” para evitar la exposición pulpar. El objetivo del tratamiento es evitar la exposición pulpar y la necesidad de medidas más invasoras del tratamiento pulpar mediante la estimulación de la pulpa para generar dentina reparadora por debajo de la lesión cariosa. Esto detiene el avance de las caries y conserva la vitalidad de la pulpa no expuesta. Ésta técnica puede emplearse como un procedimiento en una sesión o mediante el enfoque más clásico de dos sesiones. La última implica entrar de nuevo después de un intervalo de seis a ocho semanas para retirar cualquier dentina cariosa remanente y colocar la restauración final.

En 1981, W.D. Miller analizó varios “antisépticos” que debían utilizarse para esterilizar la dentina. En contraste con éstos primeros informes que recomiendan el tratamiento conservador de las lesiones profundas, G.V. Black consideró que en la practica odontológica científica, no debía dejarse material carioso o reblandecido en la preparación de la cavidad, se expusiera o no la pulpa. ⁴

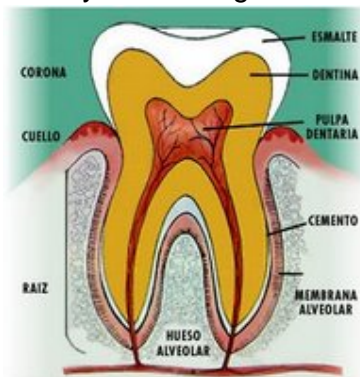
LA PULPA DENTAL.

La pulpa es el tejido blando (no calcificado) que se encuentra en la cámara pulpar. Se desarrolla a partir de la papila dental (mesodermo).¹, es un tejido conectivo laxo especializado, rodeado por tejidos duros y forma la dentina. Se ha denominado a éste conjunto con el nombre de complejo pulpodentinario.¹⁴

Contiene los vasos sanguíneos y los nervios mayores. Las células de tejido conectivo de esta zona constan de fibroblastos o células pulpares.⁵ En condiciones normales, la pulpa tiende a formar dentina de manera uniforme, en sentido vestibulolingual y mesiodistal. Por tanto tiende a situarse dentro del diente y a adquirir la forma en miniatura de éste. Llamamos a ésta residencia de la pulpa, cavidad pulpar, y a sus dos partes principales cámara pulpar y conducto radicular.⁴

La cámara de la pulpa dental varía entre 2 y 5mm de diámetro en su porción más ancha.¹¹

La pulpa vive para la dentina y ésta vive gracias a la pulpa.⁴



La inervación de la pulpa y la dentina se realiza a través del líquido y su movimiento entre los túbulos dentinarios y los receptores periféricos, y por consiguiente hacia los nervios sensoriales de la pulpa misma.⁴

Histológicamente se distinguen cuatro zonas:

- La zona odontoblástica en la periferia pulpar.
- Una zona acelular , por debajo de los odontoblastos, la cual es muy visible en la pulpa coronaria.
- Una zona celular, un área de tejido pulpar donde la densidad celular es alta, que se ve fácilmente en la pulpa coronaria adyacente a la zona acelular, que se caracteriza por la presencia de los vasos y los nervios de la pulpa.

Las células principales de la pulpa son los odontoblastos, los fibroblastos, las células mesenquimatosas indiferenciadas y los macrófagos.¹⁸

ODONTOBLASTOS.

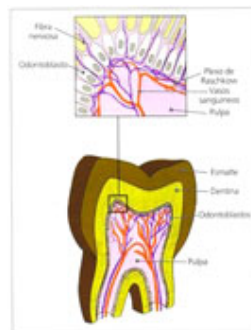
Éstas células forman una sola capa que recubre la periferia de la pulpa y poseen una prolongación que se extiende en la dentina.

En la porción coronaria del diente, los odontoblastos a menudo aparecen como una disposición en empalizada, apareciendo como una capa de tres a cinco células.¹⁸

El número de túbulos dentinarios presentes en la superficie pulpodentinaria, y por lo tanto el número de odontoblastos, se ha estimado en el rango de 45,000 por milímetro cuadrado en la dentina coronaria, con un menor número en la dentina radicular. Los odontoblastos de la corona son también más grandes que los odontoblastos de la raíz.¹⁸

El odontoblasto es una célula terminal, lo que quiere decir una vez diferenciada no puede dividirse ya más. Se sabe que a veces, cuando se expone el tejido pulpar, puede haber reparación mediante la formación de

un puente dentinario. Esto quiere decir que los odontoblastos nuevos deben haberse diferenciado a partir del tejido pulpar, más probablemente de zona celular. La diferenciación de los odontoblastos durante el desarrollo dentinario requiere la presencia de células epiteliales del epitelio dental interno o de la vaina radicular de Hertwing. Dado que en el diente desarrollado no hay células epiteliales presentes, no se sabe cuál es el estímulo responsable de la diferenciación de nuevos odontoblastos.¹⁸



LOS ODONTOBLASTOS CUBEN LA PERIFERIA DE LA PULPA
Y POSEEN UNA PROLONGACIÓN QUE SE EXTIENDE A LA DENTINA.

FIBROBLASTOS.

Son especialmente numerosos en la parte coronaria de la pulpa, donde se forman la zona celular la función del fibroblasto en la pulpa es la de formar y mantener la matriz de la pulpa, la cual consta de colágeno y sustancia fundamental.¹⁸

Se piensa también que estas células pueden tener el potencial de originar nuevos odontoblastos en la periferia de la pulpa cuando se sobreviene tal necesidad.¹⁸

El colágeno de la dentina, que principalmente es el tipo I, es un producto exclusivo del odontoblasto y no un producto combinado del odontoblasto y del fibroblasto de la pulpa.¹⁸

Funciones de la pulpa:

Formativa. Comprende la síntesis de la dentina (odontoblastos) y se mantiene durante toda la vida del diente; esta función constituye también un mecanismo de defensa para reducir al máximo la posible exposición de la pulpa por atrición (abrasión) o caries. (dentina secundaria).¹¹

Nutritiva, ya que el árbol vascular nutre todos los elementos vitales del complejo pulpodentinario.⁴ (La sangre de la pulpa dental ha pasado por el corazón 6 seg. antes.)¹

La función sensorial. Es fundamental, debido a la importancia de los nervios sensitivos y motores de la transmisión del dolor y en el control vasomotor.⁴

Defensiva o protectora. Como consecuencia del papel protector de los dentinoblastos (odontoblastos) y de los elementos subyacentes de tejido conjuntivo frente a los agentes irritantes nocivos de tipo físico, químico o microbiano.

Los dientes inervan en la segunda y tercera ramas del quinto nervio craneal (trigémino).¹²

IRRIGACIÓN DE LA PULPA.

Arteriolas procedentes de las arterias dentales penetran por el agujero apical y discurren por el centro de la pulpa, dando ramas laterales que a su vez se subdividen en capilares. Por los conductos laterales pueden entrar vasos de menor calibre. El retorno venoso es recogido por una red de capilares que se unen formando vénulas que descienden por la zona central de la pulpa. Esta disposición presenta una característica única:

una derivación arteriovenosa que impide que se acumule una presión intolerable en ese entorno tan rígido.¹³

El aporte sanguíneo va disminuyendo con la edad y el sistema de irrigación se va simplificando. Al disminuir el aporte sanguíneo de la pulpa se vuelve más propensa a los daños irreversibles.¹³

INERVACIÓN DE LA PULPA.

Está inervada por fibras nerviosas tanto sensitivas como vegetativas, que penetran la pulpa junto con los vasos sanguíneos a través del agujero apical. Cuando los fascículos nerviosos llegan a la corona se van dividiendo en ramas más pequeñas hasta convertirse finalmente en axones aislados que acaban en terminaciones nerviosas libres a nivel de la zona limitante entre la pulpa y la dentina. Aquí las fibras nerviosas forman el plexo de Raschow, muy denso.

Cada uno de los axones se puede dividir en numerosos filamentos terminales, que a su vez pueden penetrar en los túbulos dentinarios, habitualmente unos 100-200µm en el túbulo. Algunos túbulos pueden contener varias fibras nerviosas.¹³

ENVEJECIMIENTO DE LA PULPA DENTAL.

La cavidad pulpar reduce su tamaño con el paso de los años, por la formación de dentina secundaria, o reparadora.¹⁴

Desde aproximadamente los 20 años, las células disminuyen gradualmente su número hasta alrededor de los 70 años, cuando la densidad celular ha reducido casi a la mitad.¹⁸

DENTINA.

La dentina madura está químicamente compuesta de alrededor del 70% de material inorgánico, 20% de material orgánico y 10% de agua en peso (45%,33% y 22% respectivamente en volumen). El material inorgánico está compuesto principalmente por hidroxiapatita y la fase orgánica por colágeno de tipo I. Alrededor del 56% de la fase mineral se halla dentro del colágeno.¹⁸

Es un tejido mineralizado del diente, rodeado por el esmalte a nivel de la corona y por el cemento a nivel radicular, y delimita una cavidad, la cámara pulpar y los conductos radiculares, donde se encuentra tejido pulpar. La estructura tubular y el contenido acuoso de la dentina le otorgan sus propiedades visco elásticas, las que a su vez le dan una respuesta dependiente de la velocidad a estímulos eléctricos, térmicos y mecánicos.¹⁵

La dentina tiene un espesor variable dependiendo del diente y de la localización, oscilando entre 1 y 3mm, que varía durante toda la vida del individuo debido a su formación continua, por condiciones fisiológicas y patológicas. Su color es blanco amarillento, dependiendo del grado de mineralización, edad, estado del tejido pulpar y de determinados pigmentos. Presenta menos translucidez, dureza y radiopacidad que el esmalte, y es elástica y permeable.¹⁵

Está constituida por una serie de túbulos dentinarios que la atraviesan y por una matriz o dentina intertubular.¹⁵

Su cualidad elástica que es importante para el adecuado funcionamiento del diente, dado que le torga flexibilidad para evitar la fractura del frágil esmalte suprayacente.¹⁸

TÚBULOS DENTINARIOS.

Los túbulos o conductillos dentinarios son espacios tubulares pequeños ubicados dentro de la dentina, llenos de líquido tisular y ocupado en parte de toda su longitud por las prolongaciones de los odontoblastos. Se extienden a través de todo el espesor de la dentina desde la unión amelodentinaria hasta la pulpa, y su configuración indica el curso tomado por el odontoblasto durante la dentinogénesis. Siguen un trayecto en S desde la superficie externa de la dentina hasta su límite con la pulpa en la dentina coronaria.¹⁸

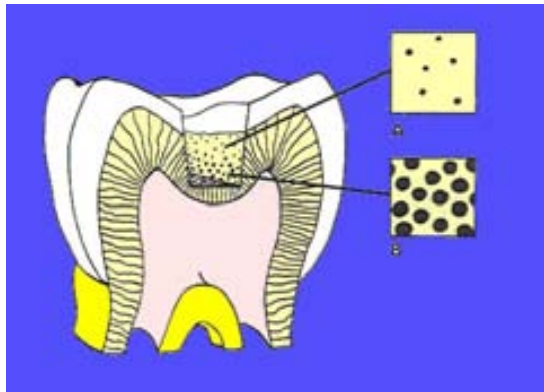
Esta curvatura en S es menos pronunciada en la dentina radicular y menos pronunciada aún en el tercio cervical de la raíz y por debajo de los borde incisales y cuspídeos, donde pueden adoptar un curso casi recto.

Estas curvaturas, llamadas primarias, se originan como resultado del apiñamiento de los odontoblastos a medida que se dirigen hacia el centro de la pulpa.

Las curvaturas secundarias, oscilaciones menores dentro de la curvatura primaria, también se verifican, pero la manera en que se producen no ha sido aún determinada.¹⁸

Los túbulos dentinarios poseen sus extremos adelgazados, en la dentina coronaria hay aproximadamente 20,000 túbulos por milímetro cuadrado cerca del esmalte y 45,000 por milímetro cuadrado cerca de la pulpa. ⁸

Los túbulos dentinarios hacen permeable a la dentina, ofreciendo una vía para la extensión de la caries. ¹⁸



Túbulos dentinarios.

TIPOS DE DENTINA.

Según las características de la formación de la dentina se pueden distinguir tres tipos. ¹⁵

- **DENTINA PRIMARIA.**

Se forma desde los primeros estadios del desarrollo embriológico hasta que el diente entra en oclusión. En ella se distingue la dentina del manto, que es la más superficial y la primera que se forma, que a veces se llama dentina circumpulpar que es la que rodea a toda la cámara pulpar. ^{15,18.}

Esta capa es la primera capa de dentina formada por los odontoblastos recientemente diferenciados. Tienen unos 20 μm de ancho y posee una matriz orgánica compuesta por sustancia fundamental y fibrillas colágenas burdas laxamente empaquetadas. Esta matriz es con probabilidad ligeramente menos mineralizada que el resto de la dentina primaria. ¹⁸

DENTINA SECUNDARIA.

Se forma durante toda la vida del diente una vez que éste se pone en contacto con el antagonista, aunque también se puede observar en dientes incluidos. Condiciona progresivamente la disminución de la cámara pulpar y conductos radiculares y se caracteriza por poseer túbulos dentinarios rectos y paralelos. ¹⁵.

Hay menos túbulos por milímetro cuadrado en la dentina secundaria, pero la diferencia no es generalmente marcada y es atribuible al agrupamiento de los odontoblastos. ¹⁸

Una mayor deposición de dentina secundaria en el techo y piso de la cámara pulpar origina una reducción asimétrica del tamaño y la forma de la cámara pulpar y los cuernos pulpares. ¹⁸

▪ DENTINA TERCIARIA, REPARATIVA O IRREGULAR.

Se forma tras agresiones externas, cuyo espesor dependerá de la duración e intensidad del estímulo, condicionando la disminución irregular de la cámara pulpar tales como las caries o los procesos dentales de restauración, y es la más dura. ^{18,15}

Se caracteriza por poseer túbulos dentinarios irregulares y tortuosos. ¹⁵

SENSIBILIDAD DE LA DENTINA.

TEORÍA HIDRODINÀMICA DE BRÀNNSTRÔM

El movimiento de fluído en los túbulos dentinarios es el motivo básico para que se produzca el desencadenamiento del dolor. Esto se conoce como mecanismo hidrodinámico de sensibilidad de la dentina. El movimiento de fluído en los túbulos dentinarios se traduce en señales eléctricas por receptores sensoriales localizados dentro de los túbulos. ⁵ según ésta teoría, si los túbulos pueden ser sellados, se evita el flujo de fluído y el frío no induce el dolor.

No es consecuencia del espesor del material aislante sino un efectivo sellado de los túbulos dentinarios. ¹⁴

INERVACIÓN SENSITIVA.

Comprende tres tipos de fibras

Las fibras A-delta, mielínicas y de conducción rápida, se encargan de transmitir el dolor dentinario agudo y localizado que se produce al ocupar el instrumental rotatorio, sondear, secar con aire, aplicar líquidos hiperosmóticos y calentar o enfriar la dentina. ¹³

Estos estímulos producen un rápido desplazamiento de líquido en los túbulos dentinarios, lo que provoca una distorsión mecánica de los tejidos del límite pulpa dentina y estimula las fibras A-delta. (Teoría hidrodinámica). ¹³

La sensibilidad de la dentina puede aumentar al abrir los túbulos dentinarios con el grabado ácido. Al bloquear los túbulos con resina de composite, cristales de oxalato cálcico o de forma natural con la esclerosis, se impide este flujo de líquido y se desensibiliza la dentina.

Las fibras A-delta. Tienen un umbral menor que las fibras C y se estimulan durante las pruebas pulpares con electricidad. ¹³

Se cree que la estimulación de las fibras C, amielínicas y de conducción más lenta, provoca un dolor sordo, palpitante y menos localizado, y son activadas por los estímulos térmicos, mecánicos o químicos que alcanzan las zonas pulpares más profundas. La estimulación de la dentina no activa las fibras C. ¹³

Las fibras A-beta, mielínicas y con la mayor velocidad de conducción. Responden a la estimulación mecánica inocua de la corona intacta y pueden tener un importante papel en la regulación de la masticación, la presión dental. ¹³

TEORÍA DEL DENTINOBLASTO COMO RECEPTOR - TRANSMISOR.

Las prolongaciones de los dentinoblastos actuarán como receptores que transmitirían el impulso nervioso a las fibras nerviosas de la pulpa, gracias a uniones de tipo eléctrico (Gap junctions). ¹⁵

SENSIBILIDAD DENTINARIA.

La sensación más abrumadoramente percibida por este complejo es la del dolor, a menudo apreciado como difuso, haciendo difícil su localización clínica. ¹⁸

La dentina no es sensible de la misma forma en todas sus dimensiones. ¹⁸
La dentina es más sensible cerca de la pulpa; en general su sensibilidad está aumentada cuando está sobre la pulpa inflamada. ¹⁸

La sensibilidad de la dentina se puede explicar porque ésta contiene terminaciones nerviosas que responden cuando se les estimula; los odontoblastos sirven a modo de receptores y están acoplados a los nervios en la pulpa, y la naturaleza tubular de la dentina permite que al aplicar el estímulo se produzcan movimientos de líquidos dentro del túbulo, un movimiento que registra por la terminación nerviosa libre ubicada en la pulpa, cerca de la dentina. ¹⁸

CAUSAS DE DAÑO PULPAR.

Se pueden clasificar según su irritación como:

- Físicos.
- Químicos.
- Bacterianos. 7

IRRITANTES FÍSICOS.

- Entre los irritantes físicos están.
- El calor friccional.
- El desecamiento de la dentina.
- La profundidad excesiva de la preparación.
- La presión del condensado.
- La contracción de polimerización
- El trauma inducido por sobrecarga oclusal o contactos prematuros.7

EL CALOR FRICCIONAL.

Si se producen altas temperaturas durante largos períodos, los vasos y las células resultan afectadas y parte de la pulpa puede volverse necrótica.⁷

Cuando la velocidad supera las 4,000 rpm. debe emplearse refrigeración, con un chorro de agua continuo o rocío de aire-agua dirigidos a la parte activa de la fresa, la cual debe ser nueva y no ser excéntrica. ⁷

Sin la utilización de refrigerantes, ninguna velocidad es segura. No obstante, cuando se usan fresas filosas a 3,000- 5,000 r.p.m. sin enfriamiento, el daño es menos que cuando se utilizan velocidades ultra elevadas sin refrigeración (Riethe, 1969). ¹² La instrumentación cavitaria debe realizarse con poca presión y toques intermitentes, profundizando el piso por capas, para permitir la salida de los detritos y la entrada del refrigerante al fondo de la preparación.⁷

La conductividad térmica de la dentina es relativamente baja, por tanto el calor generado durante el corte de una cavidad profunda conlleva a un riesgo mucho mayor de lesión pulpar que la reparación de una cavidad superficial. ⁵

El pulido de las restauraciones, debe realizarse de forma intermitente a baja velocidad o con refrigerantes para disminuir la generación térmica.

Los discos de lija secos, o las copas de hule, que se usan a altas velocidades pueden generar suficiente calor para lesionar la pulpa. ¹²

Se recomienda seguir los siguientes lineamientos en las técnicas operatorias:

- Utilizar siempre piedras o fresas nuevas.
- Cuando más pequeña y fina sea la piedra o fresa menor calor friccional se producirá.
- La refrigeración con nebulización acuosa es obligada en alta velocidad.
- La presión ha de ser la mínima para un corte eficaz y la acción debe ser intermitente.¹⁵

DESECAMIENTO DE LA DENTINA.

El calor friccional producido durante la instrumentación y la aplicación prolongada de aire o fármacos deshidratantes sobre la dentina, remueven el contenido de los túbulos dentinarios.

Cuando la superficie de la dentina recién cortada, se seca con un chorro de aire, se produce un movimiento rápido de fluido hacia fuera a través de los túbulos dentinarios, como resultado de la activación de las fuerzas capilares dentro de los túbulos. El movimiento del fluido también es capaz de arrastrar los odontoblastos hacia los túbulos. Estos odontoblastos “desplazados” se destruyen pronto y desaparece al experimentar una autólisis. ⁵

Los odontoblastos destruidos como resultado de la desecación se sustituyen por nuevos odontoblastos procedentes de la zona rica en células de la pulpa, y al cabo de 1 a 3 meses se forma dentina reparadora. ⁵

El empleo de aire o refrigerantes en forma de aerosol, significa un riesgo potencial para la pulpa, en especial durante la preparación de cavidades profundas.

Durante la limpieza de la cavidad, no debe secarse con chorros de aire, sino con torundas de algodón estériles. ¹²

PROFUNDIDAD EXCESIVA DE LA PREPARACIÓN.

Cuando el espesor de la dentina remanente entre el piso de la preparación y el techo de la cámara pulpar es de 2mm o más, es difícil que el calor provocado por el tallado, la aplicación de sustancias químicas, el secado o la colocación de cualquier material restaurador produzcan daño. Con menos de 0,5mm de calor generado por el tallado cavitario puede llegar a provocar hasta la quemadura pulpar. ⁷

Conforme la preparación dentinaria se aproxima más a la pulpa, el diámetro de cada túbulo también aumenta. ¹²

La profundidad excesiva produce debilitamiento del piso pulpar y su flexión ante las cargas oclusales causa dolor. ⁷

PRESIÓN DE CONDENSADO.

En cavidades profundas las fuerzas provocadas por el condensado de la amalgama pueden producir inflamación pulpar. Las respuestas pulpares solo aparecen cuando la condensación ocurre sobre los túbulos dentinarios recién cortados, no en aquellos casos en los que existe dentina de reparación inducida por procesos de caries o restauraciones previas. ⁷

CONTRACCIÓN DE POLIMERIZACIÓN.

La contracción de polimerización de los composites tiende a producir la separación de la restauración de las paredes dentarias, lo que origina una brecha a través de la cual se produce la filtración marginal. ⁷

TRAUMA INDUCIDO POR SOBRECARGA OCLUSAL O CONTACTOS PREMATUROS.

Cuando una restauración queda por encima del plano oclusal, el trauma repetido da como resultado sensibilidad pulpar postoperatoria.⁷

IRRITANTES QUÍMICOS.

SE CLASIFICAN EN:

- Antisépticos y limpiadores cavitarios
- Ácidos, “primers” y adhesivos.
- Materiales de protección y restauración.⁷

ANTISÉPTICOS Y LIMPIADORES CAVITARIOS.

Se utilizan para eliminar restos dentinarios adheridos a las paredes cavitarias, para evitar filtración marginal.⁷

El lavado a presión con agua permite desalojar la mayor parte de los restos de las paredes cavitarias, pero para eliminar los más adheridos se necesitan sustancias químicas.⁷

El uso de éstas sustancias químicas en dentina aumenta el diámetro de los túbulos por la desmineralización que provocan, lo que favorece la entrada del mismo elemento químico utilizado o bien de microorganismos por filtración marginal si la restauración colocada no sella herméticamente la cavidad.⁷

El alcohol lesiona odontoblastos, porque desnaturaliza las proteínas de prolongaciones protoplásmicas.¹²

El agua oxigenada al 3% puede frotarse sobre la superficie dentinaria durante 20 segundos; luego se lava con agua común o destilada.⁷

Se recomienda el uso de soluciones detergentes y microbicidas o las usadas como colutorios bucales, que son efectivas sin resultar lesivas para la pulpa.

El yodo es el antiséptico de mayor espectro antibacteriano que, en las mencionadas diluciones, no es tóxico ni irritante.⁷

En 1973, Brännström y Nyborg recomendaron el empleo de un limpiador de cavidades, compuesto por clorhexidina y dodecildiaminoetilglicina en una solución de fluoruro de sodio a 3%, y ésta solución elimina las bacterias residuales de la cavidad preparada sin irritar la pulpa.¹²

ÁCIDOS, “PRIMERS” Y ADHESIVOS.

Los grabadores ácidos causan reacciones pulpares de leve a moderadas. Brännström y Vanjinovic (1976) identificaron bacterias en casi todos los túbulos dentinarios tratados con ácido. El grabado con ácido acrecenta la inflamación pulpar porque elimina desechos que se acumulan sobre los túbulos durante el corte; así se facilita la penetración de irritantes.¹²

Ante la ausencia de microorganismos, el grabado por sí solo no produce alteraciones pulpares.¹⁴

La dentina puede ser grabada si se efectúa el sellado inmediato con un sistema adhesivo que proteja la pulpa de la filtración. El sistema adhesivo cierra los túbulos abiertos formando tapones de resina y penetra en la zona intertubular completando el sellado mediante la hibridación de la dentina.

IRRITANTES BACTERIANOS POR:

- Restos de tejido cariado.
- No eliminar el barro dentinario.
- Filtración marginal.

RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO.

PROTECCIÓN PULPAR. Involucra todas las maniobras, sustancias y medicamentos que se utilizan durante la preparación y restauración cavitaria y que tienden a proteger constantemente la vitalidad del órgano dentinopulpar.

Desde el diagnóstico hasta el pulido final de la restauración.⁷

Objetivos.

- Permitir a la pulpa regresar a su estado normal,
- Promover la formación de dentina terciaria.
- Permitir el reendurecimiento de la dentina reblandecida. Los resultados satisfactorios de estos objetivos llevan por lo menos de seis a ocho semanas. La evidencia radiográfica de la remineralización se observa en 10 a 12 semanas.²⁴

INDICACIONES:

- El diente debe estar vital y no tener historia de dolor espontáneo.²
- Malestar leve por estímulos químicos y térmicos.⁴
- El dolor ocasionado durante las pruebas pulpares con estímulos fríos o calientes no deberían persistir una vez que el estímulo es removido.²
- Una radiografía periapical no debería mostrar evidencia de lesión perirradicular de origen endodóntico.²
- Las bacterias deben ser excluidas de la cavidad
- Dientes de color normal.⁴

CONTRAINDICACIONES:

- Dolor agudo y penetrante que persiste después de retirar el estímulo.
- Dolor espontáneo prolongado, nocturno.
- Movilidad excesiva del diente.
- Cambio de color.
- Falta de respuesta a las pruebas pulpares.
- Lesión cariosa de gran tamaño con exposición pulpar.
- Radiográficamente, presencia de ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, o presencia de lesión perirradicular de origen endodóntico.

FORROS CAVITARIOS. (“liners”).

Son recubrimientos que se colocan en espesores que no superan 0,5mm, constituyen una barrera antibacteriana y antitoxinas ante una eventual filtración marginal, reducir la sensibilidad dentinaria, producir aislamiento químico y eléctrico y reducir el galvanismo como los selladores dentinarios, pueden liberar fluoruros (acción preventiva) o actuar como bacteriostático e inducir la formación de dentina terciaria (acción terapéutica).⁷

Los materiales más utilizados son:

- Hidróxido de calcio fraguable,
- El cemento de ionómero de vidrio tipo III.

HIDRÓXIDO DE CALCIO FRAGUABLE.

Se compone de hidróxido de calcio químicamente puro más agua bidestilada, para formar una pasta, o más carboximetil celulosa, para formar un hidrogel.²¹

Existe una presentación en pasta base y catalizador ácido resistente, con valores bajos de solubilidad a los ácidos.²¹

Posee elevada alcalinidad, que lo hace germicida y bacteriostático. Es de manipulación simple y endurecimiento rápido.⁷

Es soluble, tiene rigidez reducida, poca resistencia compresiva y traccional y no es adhesivo. Se ablanda y se desintegra con facilidad ante una eventual filtración marginal de la restauración.⁷

Aún la pequeña cantidad de agua existente en la dentina lo solubiliza y lo hace desaparecer de esta zona después de unos años.²¹

Su uso se limita a pequeñas áreas en la profundidad de la cavidad y se debe complementar con otro material de propiedades físicas superiores.⁷

Su pH alcalino, es irritante; pero en contacto con la pulpa o con la dentina muy cercana a ésta, la irritación estimula a los odontoblastos, los cuales generan y reparan la dentina.²¹



Hidróxido de calcio (Dycal)

VENTAJAS.

- Es económico.
- Fácil de manipulación, sobre todo en la presentación hidrogel y base- catalizador.²¹

DESVENTAJAS.

- Es muy soluble.
- Tiene baja resistencia
- Dificil manipulación de la presentación en polvo y agua.²¹

BARNICES:

Son soluciones de goma natural como el copal o una resina natural o sintética en un solvente orgánico (acetona, cloroformo o éter) ¹⁶ que al evaporarse deja sobre la superficie por recubrir una capa muy delgada de resina. ⁷ Son generalmente resina de copal disuelta en acetona. ¹⁵ Actúa como aislante químico y eléctrico,¹⁵ inhibe la penetración de iones metálicos de la restauración de la dentina subyacente, lo que previene la decoloración del diente. ⁷

Su función principal es reducir la filtración marginal en restauraciones de amalgama.¹⁵ Su uso está contraindicado debajo de restauraciones de composite, ionómero o compómero, ⁷ porque el solvente ablanda la resina y el revestimiento previene el remojo de la cavidad preparada por los agentes de adhesión. ¹⁶

Sin embargo, si se le da el tiempo suficiente para la evaporación del solvente orgánico, no ocurre tal degradación del compuesto subsecuente.¹⁶

Cuando se utiliza con cemento de ionómero de vidrio el revestimiento elimina el potencial de adhesión. ¹⁶

El uso clínico de los barnices está disminuyendo y siendo reemplazado por los sistemas adhesivos. ⁷



Barniz de copal

SISTEMAS ADHESIVOS.

Se les puede utilizar debajo de restauraciones plásticas o rígidas.⁷

Los sistemas de actuales de adhesión permiten un aislamiento químico y eléctrico adecuado, un sellado de los túbulos dentinarios casi total que constituye una barrera eficaz contra la penetración de bacterias, disminuye la sensibilidad postoperatoria, evitan el galvanismo total y disminuyen, la microfiltración marginal de las restauraciones.¹⁵

Usados bajo restauraciones de amalgama producen mejor sellado y mayor reducción de la filtración marginal, disminuyen la necesidad de hacer retenciones cavitarias, aunque no las evitan totalmente, y refuerzan en cierto grado la estructura dentaria.⁷

La forma más eficaz de sellar el paso de las bacterias hacia la pulpa son los adhesivos dentinarios; éstos dados su número y diversidad, han de utilizarse de acuerdo con las normas de los fabricantes. Cualquiera que sea el tipo de adhesivo que se utilice será compatible con las resinas compuestas para restauración cavitaria.

Cuando se utilice bajo una restauración de amalgama de plata, ha de elegirse un adhesivo de polimerización dual, que por una parte selle los túbulos y realice la unión a la dentina, y por otra parte sea capaz de fijar la amalgama mediante la fase retardada de polimerización química. Cuando se va a utilizar una base de ionómero de vidrio, no tendrá sentido utilizar un adhesivo dentinario, ya que éste tiene capacidad adhesiva por sí solo y propiedades antibacterianas suficientes.

En la mayoría de los nuevos sistemas adhesivos, se aplica un agente ácido sobre esmalte y dentina simultáneamente (grabado total). El ácido graba el esmalte produciendo microporosidades, mientras que en la dentina actúa eliminando el barro dentinario, ensanchando la entrada de los túbulos y desmineralizando la sustancia intertubular. A continuación se

coloca el sistema “primer” resina adhesiva, que penetra en la superficie acondicionada y produce el sellado.⁷

En otro grupo de sistemas adhesivos, el ácido grabador se aplica solo en el esmalte y actúa sobre la dentina y el barro dentinario a través de los “primers”.



ADHESIVO UNIVERSAL FOTOPOLIMERIZABLE.

La amalgama debe condensarse antes de que se produzca el secado o endurecimiento del adhesivo, para lograr la adhesión.⁷

BASES CAVITARIAS.

Son cementos o resinas de endurecimiento químico, físico o dual que se colocan en espesores superiores a 1mm.⁷ Proveen aislamiento térmico, aumentan la rigidez del piso cavitario, rellenan socavados, refuerzan estructuras debilitadas, dan óptimo espesor al material de restauración.⁷

IONÓMERO DE VIDRIO.

Este material adquiere su nombre de la fórmula de su polvo de vidrio y un ácido ionomérico que contiene grupos carboxilo. También se refiere al cemento polialquenoato.¹⁶

El ionómero de vidrio es el nombre genérico de un grupo de materiales que usan el polvo del vidrio de silicato y una solución acuosa de ácido poliacrílico, es un ácido débil el que reacciona y el peso molecular de éste no permite que penetre en los túbulos dentinarios, y por lo tanto su irritabilidad es menor, pero aún así es recomendable usar un forro de hidróxido de calcio en cavidades muy profundas donde se vaya a colocar el cemento.^{16,21}

Es el material de protección dentinopulpar que más se acerca al ideal.⁷

Se adhiere al tejido dentinario y se une bien al composite. No irrita la pulpa si es bien manipulado.⁷

En su composición hay una elevada cantidad de fluoruros que al liberarse proporcionan efectos preventivos.⁷

Produce un buen sellado de dentina y su solubilidad es mínima. Su módulo elástico y su coeficiente de expansión térmica son similares a los de la dentina por lo que resulta un buen sustituto de ésta en grandes cavidades. Al fraguar no sufre la contracción.⁷

Como base tiene excelentes propiedades mecánicas y puede utilizarse como relleno del esmalte sin soporte y para reconstruir muñones.⁷

La norma 96 de la ADA clasifica al ionómero de vidrio en 3 tipos:

- Tipo I. Cementos.
- Tipo II. Materiales de restauración.
- Tipo III. Bases y forros.¹⁶



IONÓMERO DE VIDRIO TIPO III.

VENTAJAS.

- Sus propiedades físicas son buenas, excepto ante la carga masticatoria.
- Tienen adhesión específica o química al diente
- Muestran estabilidad dimensional.
- Liberan flúor.
- Son más estéticos que los otros grupos de cementos.²¹

DESVENTAJAS.

- Son más costosos que los otros grupos.²¹
- No se adhieren químicamente a la porcelana, ni aleaciones a base de oro.
- Son muy solubles en las primeras 24 horas.
- No permiten variables en su manipulación.²¹

ÓXIDO DE ZINC Y EUGENOL.

La especificación número 30 de la American Dental Association, en lista cuatro tipos:

- TIPO I. cementación temporal.
- TIPO II. cementación permanente de restauraciones o aditamentos fabricados fuera de boca.
- TIPO III. obturación temporal y bases de aislamiento térmico
- TIPO IV. forro cavitario.²⁶

La base fundamental de este cemento es el óxido de zinc y eugenol (extraído del clavo, condimento alimenticio).²¹

Es un compuesto aislante térmico y eléctrico y tiene gran estabilidad dimensional.²¹

La reacción del óxido de zinc con eugenol es una reacción ácido-base que se neutraliza inmediatamente. El cemento una vez cristalizado, posee un pH de 6.6 a 8, por consiguiente no es irritante.^{8,21}

Es irritante para la pulpa en preparaciones profundas.⁷

La presencia de eugenol en la mezcla reblandece o no deja endurecer los materiales poliméricos (resinas), por lo que nunca debe usarse debajo de las resinas o en contacto con ellas.^{7,21}

Tiene acción antibacteriana y una baja solubilidad y baja contracción, puede producir un buen sellado provisorio de la cavidad.⁷ en dientes posteriores ya que en dientes anteriores no se recomienda porque inhibe la polimerización de las resinas que normalmente se utilizan como material restaurador estético, y por la avidez de agua, se observa decoloración del tejido dentinario al deshidratarlo.⁸

Tiene acción paliativa o sedante de dolor sobre el diente, por la presencia de eugenol, y ayuda a mejorar las odontalgias en las cavidades profundas.^{21,24}



Óxido de zinc y eugenol

CEMENTO DE FOSFATO DE ZINC.

Es un cemento que fue creado por Crowell en 1927.²¹ Por ser el de uso más antiguo, es el parámetro de comparación de los cementos que aparecieron posteriormente.²¹

El polvo es a base de óxido de zinc en 90%, con otros óxidos, como el magnesio, bismuto y silicio.

El líquido es una combinación de ácido fosfórico y agua en proporciones casi iguales, con algunas sales de zinc y aluminio como buffer para amortiguar la acidez del ácido fosfórico.²¹

La norma que lo rige es la 96 de la ADA.²¹

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU USO:²¹

- Material cementante.
- Forro o base.

Está indicado para cementar estructuras hechas fuera de boca, a tejidos del diente y como base dura, y en ocasiones como restauración temporal.²¹

Tiene una reacción ácido-base entre el polvo de óxido de zinc y líquido del ácido fosfórico, que genera calor (exotérmica) y da como resultado un fosfato de zinc.²¹

Como base tiene resistencia suficiente para soportar cargas de condensación de otros materiales, como la amalgama dental, y puede recibir cualquier otro material sin interferir en sus reacciones.²¹

Su alta acidez inicial de pH de 2.2 disminuye en el transcurso de la mezcla, pero aún después de ésta, el material mantiene una acidez considerable de pH de 4.4 que debe tenerse presente; en cavidades profundas es recomendable el uso de forros debajo de este material.²¹

VENTAJAS:

- Es económico.
- Tiene buenas propiedades físicas.
- Permite pequeñas variables en manipulación.
- Buenos antecedentes en su uso clínico.es compatible con todos los materiales de restauración.²¹

DESVENTAJAS.

- Puede ser irritante por su acidez inicial.
- No tiene adhesión específica o química al diente.²¹



Fosfato de zinc.

POLICARBOXILATO DE ZINC.

El doctor Denis C. Smith desarrolló el cemento en 1951 con base en una solución de ácido débil con acción quelante, como es el ácido acrílico, y óxido de zinc.²¹

El ácido acrílico es un ácido débil carboxílico con propiedades quelantes, que al atrapar los iones metálicos del óxido de zinc neutraliza su acidez, persistiendo su acción quelante, lo que le provee adhesión específica a estructuras metálicas, esmalte y dentina del diente. Por lo que se le considera un cemento no irritante y con adhesión específica o química al diente.²¹

Norma de la ADA que lo rige es la 96.²¹

CLASIFICACIÓN:

- Material cementante.
- Forro o base.

Está indicado para cementar estructuras hechas fuera de boca, a tejidos del diente, como base dura y en ocasiones como restauración temporal.²¹

Su composición en el polvo es a base de óxido de zinc y óxido de magnesio. El líquido es poliácido carboxílico más agua.

Existe una formulación donde el polvo es óxido de zinc, óxido de magnesio y polvo de poliácido carboxílico liofilizado, y el líquido es agua.²¹ La presencia de pequeños porcentajes de ácido tartárico y maleico se hace necesaria para regular los tiempos de mezclado y trabajo.²¹

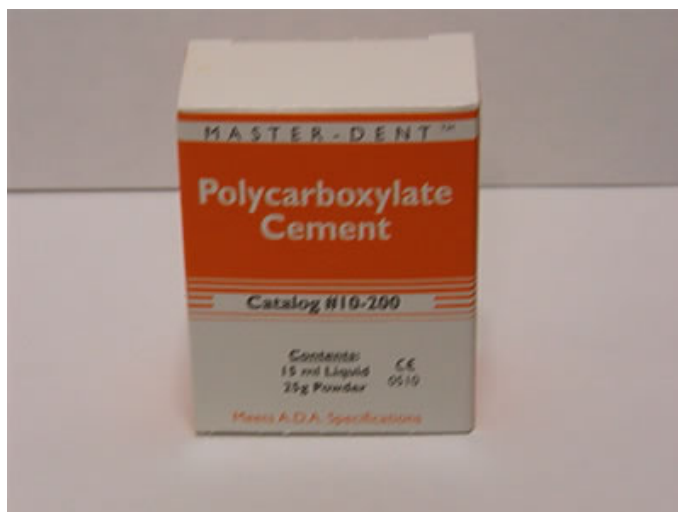
Tiene una reacción ácido base entre el polvo de óxido de zinc y el líquido de poliácido carboxílico, que por quelación da como resultado un carboxilato de zinc, de ahí su nombre²¹

La acidez del poliácido carboxílico es prontamente neutralizada por el óxido de zinc y por la presencia de óxido de magnesio, en pocos minutos.²¹

Por alcanzar su neutralidad en poco minutos y por su tamaño relativamente grande de la molécula del poliácido carboxílico, no penetra en los túbulos dentinarios, lo cual le hace no ser irritante ni tóxico.²¹

Usado como base tiene buena resistencia para soportar cargas de condensación de otros materiales, y puede recibir cualquier otro material sin interferir en sus reacciones.²¹

Es quelante por lo que en contacto con iones metálicos como el calcio del diente, adquiere características de adhesivo. Se une por quelación a aleaciones al acero inoxidable, pero no a aleaciones de oro ni a la cerámica dental.²¹



Policarboxilato de zinc

CONCLUSIONES.

Para hacer un buen recubrimiento pulpar indirecto es necesario elaborar un buen diagnóstico, aplicar las técnicas correctas del tratamiento con el objetivo principal de preservar la vitalidad pulpar que será: cuidando la irrigación al momento de realizar la cavidad, evitando el calor friccional, haciendo uso de fresas con filo (nuevas), pequeñas ,rectas (no excéntricas),removiendo todo tejido cariado, utilizando el mejor material de recubrimiento pulpar indirecto en cada paciente y evaluando cada situación en específico, dependiendo de las diversas variables que podamos tener, como por ejemplo: la edad del paciente, higiene bucal, profundidad de la cavidad, la extensión, y restauración a colocar.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Woelfel, Julian B . Anatomía dental: aplicaciones clínicas. Barcelona ; México : Masson, 1998.
2. Schwartz, Richard S.. Fundamentos en odontología operatoria : un logro contemporáneo. Venezuela: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, 1999.
3. Summitt, James B.Fundamentals of operative dentistry : a contemporary approach. Chicago: Quintessence, 2001. 2a Ed.
4. Ingle, John Ide Endodoncia. México : McGraw-Hill Interamericana, 1996.
5. Stephen Cohen, Kenneth M. Hargreaves. Vías de la pulpa. Madrid; México : Elsevier, 2008.
6. Seif R., Tomas. Cariología : prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, 1997.
7. Barrancos Mooney, Julio. Operatoria dental: integración clínica. Buenos Aires : Medica Panamericana, 2006.
8. Guzmán Baez, Humberto José . Biomateriales odontológicos de uso clínico. Bogotá, Colombia: Ecoe, 2003.
9. Robert G. Craig, Marcus L. Ward; tr. y producción editorial Diorki Servicios Integrales de Edición. Materiales de odontología restauradora. Madrid ; México, D.F. : Harcourt Brace, 1998.
10. Macchi, Ricardo Luis. Materiales dentales. Buenos Aires ; México : Medica Panamericana, 2007
11. Weine, Franklin S.. Terapéutica en endodoncia. Barcelona; México: Salvat, 1991.
12. Baum, Lloyd. Tratado de operatoria dental. México : McGraw-Hill Interamericana, 1996.
13. Lanata, Eduardo Julio. Operatorio dental: estética y adhesión. Buenos Aires, Argentina: Grupo Guía, 2003.

14. Basrani, Enrique. Endodoncia integrada. Caracas, Venezuela: Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, 1999.
15. Carlos Canalda Sahli, Esteban Brau Aguade; ilustraciones, Otto Canalda. Endodoncia : técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona ; Mexico : Masson, 2001.
16. Mount, Graham. Atlas practico de cementos de ionómero de vidrio: Guía clínica. Barcelona ; México : Salvat, 1990.
17. Guyton, Arthur C. Tratado de fisiología médica. Madrid: Elsevier, 2006.
18. Mjor, Ivar Andreas, 1933. Embriología e histología oral humana. Barcelona; México: Salvat, 1989.
19. Uribe Echevarria, Jorge. Operatoria dental : Ciencia y practica. Madrid : Avances, 1990.
20. Anusavice, Kenneth J. Phillips ciencia de los materiales dentales. Madrid: Elsevier, 2004
21. Barceló Santana, Federico Humberto. Materiales dentales : conocimientos básicos aplicados. México, D. F. : Trillas, 2008.
22. Cova Natera, José Luis. Biomateriales dentales. Caracas, Venezuela ; México, D.F. : Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, 2004.
23. Mondelli, José. Dentistica operatoria. Sao paulo : Sarvier, 1982.
24. Gilmore, H. William, Operatoria dental. México: Nueva editorial interamericana, 1985.
25. Howard, William W. Atlas de operatoria dental. Mexico : Manual Moderno, 1986.
26. Skinner, Eugene W. (Eugene William), 1896. La ciencia de los materiales dentales de skinner. México : Interamericana McGraw-Hill, 1993