



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA  
HIPERSENSIBILIDAD POSTOPERATORIA EN LA  
COLOCACIÓN DE RESINAS**

**T E S I S A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANA DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**MARÍA ANTONIETA SÁNCHEZ MORONATTI**

**DIRECTORA C.D. MARÍA MARGARITA SALDÍVAR  
ARAMBURU**

**ASESORA C.D. MARÍA DEL ROSARIO GONZÁLEZ  
QUIREZA**

**MÉXICO D. F.**

**ABRIL 2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

*Este trabajo representa la culminación de un ciclo en mi vida, de esfuerzos, retos y alegrías, y no lo hubiera logrado sola, es por eso que agradezco el pertenecer con orgullo a la Universidad Nacional Autónoma de México, que me recibió aquí en su Facultad de Odontología, en donde recibí toda mi enseñanza, conocí a mis mejores amigos, y pase experiencias que me han formado como persona. A todos los doctores que con sus enseñanzas me dieron la formación académica necesaria para llegar hasta donde estoy. A mi directora de tesina C.D. María Margarita Saldivar Aramburu, a mi asesora C.D. María del Rosario González Quireza, por su invaluable guía en la realización de éste trabajo final.*

*A mi papá Antonio Sánchez Bobadilla, por ser mi apoyo más grande en todos los sentidos, por sus innumerables esfuerzos y por estar en los momentos más difíciles. A mi mamá Romana Moronatti Bermudez por estar siempre al pendiente de mi, apoyándome en todo.*

*A todos mis compañeros que estuvieron conmigo en este Seminario de Titulación, ya que me ofrecieron su sincera amistad. Así como a todos mis amigos que me acompañaron a lo largo de la carrera, sin mencionarlos uno a uno, para no excluir a nadie, todos han sido como mi segunda familia.*

*A mis compañeros de trabajo y más que amigos, que han estado conmigo compartiendo tristezas y alegrías, ofreciéndome su apoyo, cariño y confianza.*

# FACTORES QUE INFLUYEN EN LA HIPERSENSIBILIDAD POSTOPERATORIA EN LA COLOCACIÓN DE RESINAS.

## ÍNDICE.

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>2. ESMALTE Y COMPLEJO DENTINO-PULPAR</b> .....	7
2.1. Esmalte.....	7
2.1.1. Permeabilidad.....,	7
2.1.2. Apariencia clínica.....	7
2.1.3. Prismas del esmalte.....	8
2.1.4. Estructura cristalina.....	9
2.1.5. Laminillas, penachos y husos.....	10
2.2. Dentina.....	10
2.2.1. Función.....	10
2.2.2. Morfología.....	11
2.2.3. Grado de calcificación.....	13
2.2.4. Permeabilidad.....	14
2.2.5. Dentinogénesis.....	14
2.2.6. Dentina peritubular e intertubular.....	15
2.2.7. Predentina.....	15
2.2.8. Dentina primaria, secundaria y terciaria.....	16
2.2.9. Dentina periférica.....	18
2.3. Pulpa.....	19
2.3.1. Morfología.....	19
2.3.2. Función.....	20
2.3.3. Sistema vascular e inervación.....	20
2.4. Adhesión al esmalte y dentina . .....	21
2.4.1. Adhesión de las resinas al esmalte.....	22

2.4.2. Adhesión de las resinas a la dentina.....	23
2.4.3. Adhesión de composite-composite.....	25
<b>3. SENSIBILIDAD NORMAL .....</b>	<b>25</b>
<b>4. HIPERSENSIBILIDAD.....</b>	<b>26</b>
4.1. Clasificación de hipersensibilidad .....	27
4.1.1. Hiperestesia dentinaria primara o esencial .....	27
4.1.2. Hipersensibilidad dentaria o secundaria.....	27
<b>5. CAUSAS.....</b>	<b>28</b>
5.1. Factores biológicos.....	28
5.1.1. Irritación pulpar.....	28
5.1.2. Espesor de dentina remanente.....	30
5.2. Factores físicos.....	33
5.2.1. Calor friccional.....	33
5.2.2. Calor transmitido por la lámpara de fotocurado.....	35
5.2.3. Deshidratación (deseccación dentinaria).....	36
5.2.4. Microfiltración.....	37
5.3. Factores químicos.....	37
5.3.1. Grabado ácido.....	37
5.3.2. Contaminación del campo operatorio.....	38
5.3.3. Manipulación del material.....	39
<b>6. MEDIDAS PREVENTIVAS.....</b>	<b>39</b>
6.1. Preparación del campo operatorio.....	39
6.1.1. Aislamiento absoluto.....	39
6.2. Adecuado manejo del instrumental de corte.....	40
6.2.1. Uso de Instrumentos de corte manuales.....	40
6.2.2. Uso de instrumentos rotatorio con buen filo.....	41
6.2.3. Refrigeración.....	42
6.3. Uso de protectores pulpares.....	42
6.4. Acondicionamiento de la cavidad.....	43
6.4.1. Limpieza y desinfección de cavidades.....	43

6.4.2. Uso adecuado del grabado ácido.....	46
6.5. Manejo del material restaurador.....	47
6.5.1. Clasificación de resinas.....	47
6.5.1.1. Por su activación.....	47
6.5.1.2. Por su relleno.....	49
6.5.2. Colocación de resinas por incrementos.....	50
6.5.3. Adecuada polimerización.....	50
6.6. Terminado y pulido.....	51
6.6.1. Uso de instrumentos rotatorio de terminado fino para desgaste y pulido de resinas.....	52
6.6.2. Revisión de puntos altos a la oclusión.....	58
6.6.3. Desensibilizantes.....	58
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>61</b>

# 1. INTRODUCCION

Entre los problemas más frecuentes que se presentan en la consulta se encuentra la sensibilidad dental, referida por el paciente como dolor. Esta sensibilidad puede ser de intensidad leve, moderada hasta severa dependiendo del estado de salud de los órganos dentales afectados.

Para analizar ésta intensidad debemos conocer en primer término lo normal dentro del estado de salud. Por un lado, las características de los tejidos que conforman al órgano dentario, y por el otro, cómo se manifiesta la sensibilidad fisiológica, ésta permite conocer los estímulos externos sin producir sensaciones dolorosas. Pero cuando estos estímulos desencadenan una reacción dolorosa, en ese momento debemos pensar en una hipersensibilidad.

Si bien es cierto que la sensibilidad se puede presentar como una respuesta normal del organismo, la mayoría de los casos que se presentan en la consulta ya han recibido algún tipo de tratamiento restaurador, que por diversos factores han inducido al fracaso.

Así como las maniobras por parte del operador durante el tratamiento (técnica y manejo de tejidos), también se debe tomar en cuenta el material restaurador; como son las resinas, que han sido utilizadas en gran medida, pero como todo material para que tenga éxito se debe tener una manipulación apropiada, para evitar fracasos.

Es por ello que éste trabajo toma en cuenta la sensibilidad como una respuesta fisiológica normal, así como su transición a una hipersensibilidad, por maniobras operatorias. Se describen los factores que pueden propiciar la aparición de hipersensibilidad postoperatoria y las maniobras más recomendables que debe llevar a cabo el operador para prevenir o evitar su aparición, y por lo tanto realizar restauraciones exitosas.

## **2. ESMALTE Y EL COMPLE DENTINO-PULPAR**

### **2.1. Esmalte**

#### **2.1.1. Permeabilidad**

En la madurez el esmalte tiene un volumen de 90%de mineral inorgánico, apatita, fósforo y calcio. El esmalte también contiene una pequeña cantidad de matriz orgánica, 4%-12% de agua, la cual está contenida en los espacios intercristalinos y en un retículo de microporos abiertos hacia la superficie externa. Los microporos forman una conexión dinámica entre la cavidad oral externa y los fluidos sistémicos, pulpares y fluidos de los túbulos dentinarios.<sup>(8)</sup>

La matriz del esmalte en desarrollo contiene tres proteínas principales: amelogeninas, enamelinas y proteínas de los penachos. El esmalte maduro posee enamelinas y proteínas de los penachos.

#### **2.1.2. Apariencia clínica.**

A partir de los 2.5mm en las puntas cuspídeas y 2mm en los bordes incisales, el espesor del esmalte disminuye significativamente por debajo de las fisuras oclusales profundas y se adelgaza hasta un espesor insignificante cervicalmente en la unión con el cemento o dentina de la raíz, por esto el diente anterior joven tiene un tinte gris translúcido o ligeramente azulado en el grueso borde incisal. Un color más amarillo-naranja predomina cervicalmente, cuando la dentina se manifiesta a través del delgado esmalte.<sup>(8)</sup>



La translucidez del esmalte está directamente vinculada al grado de mineralización. La porosidad dentro del esmalte está manifestada clínicamente por la opacidad blanco lechosa.

### **2.1.3. Prismas del esmalte.**

El esmalte se forma a partir del ameloblasto, que inicia su producción en el límite amelodentinario y avanza hacia la superficie para determinar el tamaño y la forma definitivos del diente.<sup>(3)</sup>

Histológicamente el prisma es la unidad básica del esmalte. Se describen como la forma de un ojo de cerradura o como un hongo (Figura 1), con un núcleo circular o cabeza de 4-5  $\mu\text{m}$  de diámetro, el centro de cada prisma es rodeado por sustancia interprismática de los prismas adyacentes. Esta interfase, llamada la vaina prismática, es única debido a su aumentado tamaño intercrystalino, localización de microporos y grandes cantidades de matriz orgánica.

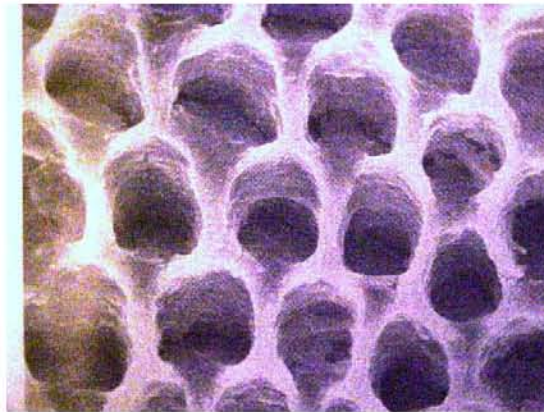


Figura 1. Forma de ojo de herradura

La dirección de los prismas es irregular desde la dentina hasta la superficie, ya que van formando “eses” que se entrelazan para volver más resistente la estructura final <sup>(3)</sup>

Comenzando a 1.0 mm desde la unión cemento-esmalte (UCE), los prismas sobre las superficies verticales pasan oclusales o incisalmente a una inclinación de 60° y progresivamente se inclinan acercándose a los rebordes marginales y hacia las puntas cuspídeas, en donde los prismas están esencialmente paralelos al eje axial de la corona, Los prismas que están por debajo de las fisuras oclusales también están paralelos al eje axial, pero los prismas a cada lado de la fisura varían hasta 20° desde el eje axial.

#### **2.1.4. Estructura cristalina.**

El esmalte es un tejido epidermal mineralizado. El gel de la matriz orgánica se forma primero y entonces luego es parcialmente digerida por células ameloblásticas del órgano dentario en desarrollo. El calcio y el fósforo en la forma de hidroxiapatita son depositados en toda la matriz en desarrollo e inmediatamente comienza a cristalizar, aumentar y sustituir la matriz orgánica.<sup>(8)</sup>

Cada prisma del esmalte contiene cristales de hidroxiapatita  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , los cuales tienen una forma hexagonal, alargados y grandes.

Los cristales de la superficie del esmalte poseen más flúor, hierro, estaño, zinc y otros elementos que los de la gran masa del esmalte. Desde el punto de vista óptico son translúcidos. Y su orientación en la matriz varía.

### **2.1.5. Laminillas, penachos y husos.**

Dentro del esmalte pueden comprobarse zonas de menor mineralización y mayor contenido orgánico que ofrecen contraste a la observación óptica. Según su forma se han clasificado en laminillas, penachos y husos. <sup>(3)</sup>

Las laminillas son fallas que se extienden transversalmente desde el límite amelodentinario hasta la superficie. Parecen deberse a interrupciones de la calcificación o a líneas de tensión creadas en el esmalte en formación. <sup>(3)</sup>

Los penachos de Linderer se encuentran en mayor número debajo de las superficies que tienen una convexidad más pronunciada. Por lo regular los penachos siguen la dirección de los prismas. <sup>(3)</sup>

Los husos serían provocados por la prolongación en el esmalte de los conductillos dentinarios que han quedado atrapados al comienzo de la calcificación cuando el futuro límite amelo-dentinario todavía se encuentra en estado plástico y coincide aproximadamente con la zona de las cúspides dentarias. <sup>(3)</sup>

## **2.2. Dentina.**

### **2.2.1. Función.**

La dentina coronal proporciona la forma y rigidez necesaria para el esmalte frágil. Junto con la dentina radicular, la cual está cubierta con cemento, la dentina forma la mayor parte del diente y es una cubierta protectora para la pulpa. Ya que es un tejido vital sin un suministro vascular o inervación, no obstante, este es capaz de responder a los estímulos externos térmicos,

químicos o táctiles. Además es la responsable de proporcionar el color al diente a través del esmalte.<sup>(8)</sup>

La resistencia del diente y su rigidez son aseguradas por un sustrato dentinario intacto.

### **2.2.2. Morfología.**

Se considera que la dentina contiene en promedio un 70% de sustancia inorgánica, 12% de agua y 18% de sustancia orgánica.

Sustancia orgánica: Está constituida casi totalmente por colágeno tipo I (93%) con cantidades mínimas de polisacáridos, lípidos y proteínas.<sup>(3)</sup>

Sustancia inorgánica: La parte mineral está constituida principalmente por cristales de hidroxiapatita, cuya longitud promedio es de 60 nm, o sea que son más pequeños que los del esmalte. En las sales minerales de la dentina se encuentran carbonatos y sulfatos de calcio y otros elementos como flúor, hierro, cobre, zinc, en muy pequeñas cantidades.<sup>(3)</sup>

La dentina es un tejido altamente calcificado, surcado por innumerables conductillos que alojan en su interior sustancia protoplasmática, cuya célula madre está en la pulpa, que recubre la pared interna de la dentina y se denomina odontoblasto.

Los odontoblastos pertenecen tanto a la dentina como a la pulpa, porque si bien, están situados en la pulpa, sus prolongaciones citoplasmáticas se hallan en la dentina. Se forman a partir de las células del epitelio interno del esmalte, pertenecientes a la papila dentaria. Son células más largas que anchas, de unos 10  $\mu\text{m}$  de longitud por 7  $\mu\text{m}$  de ancho. Forman una hilera o capa compacta que va avanzando hacia el interior de la pulpa.<sup>(3)</sup>

Sus estructuras principales son la fibrilla de Tomes, que es la prolongación protoplasmática del odontoblasto alojado dentro de los conductillos dentinarios, la dentina periférica o del manto, la dentina peritubular, la dentina intertubular, la dentina circumpulpar y la predentina.

La dentina está compuesta por cristales de apatita inorgánica incrustadas en una matriz orgánica entrelazada de fibrillas de colágeno. Los prolongados procesos citoplasmáticos de las células formadoras, y los odontoblastos, forman canales o túbulos transversales en el espesor total del tejido.

Los conductillos o túbulos dentinarios atraviesan toda la dentina y tienen una dirección en forma de S, desde el límite del esmalte o cemento hacia la pulpa. Alojan en su interior a la fibrilla de Tomes o prolongación citoplasmática del odontoblasto. <sup>(3)</sup> (Figura 2)

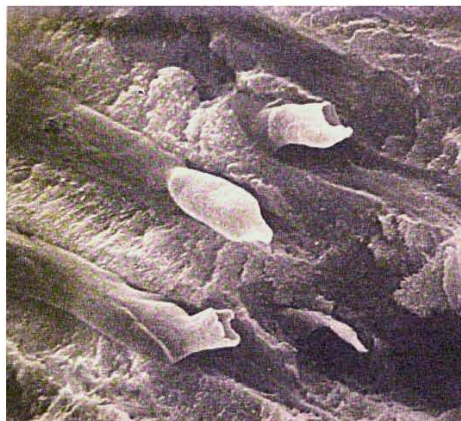


Figura 2. Túbulos dentinarios con fibrilla de Tomes en su interior

El diámetro de los túbulos es muy variable dependiendo de la edad del diente, su condición fisiopatológica y el sitio donde se mida.

En la dentina circumpulpar (junto a la pulpa) existen 65 000 túbulos por mm<sup>2</sup>; a mitad del camino entre la pulpa y el esmalte, la dentina posee 35 000 y en el límite amelo-dentinario sólo 15 000. Esto se debe principalmente al aumento de la superficie dentinaria a medida que va avanzando hacia el esmalte.

El contenido del túbulo es la prolongación del citoplasma del odontoblasto y se denomina fibrilla de Tomes.

Algunos autores afirman que en el diente erupcionado, la fibrilla de Tomes ocupa totalmente el túbulo, desde la pulpa hasta el límite amelo-dentinario; mientras que otros dicen que solo se extiende hasta 0.7mm de la pulpa y en el resto del túbulo existe líquido similar al líquido intercelular, rico en sodio y pobre en potasio, lo cual lo diferencia del contenido citoplasmático.

Entre la pared interna del túbulo y la fibrilla de Tomes existe un espacio, el espacio odontoblasto, que contiene líquido intercelular, y algunas células y fibras colágenas

### **2.2.3. Grado de calcificación**

El grado de calcificación de la dentina no es uniforme en las diversas áreas. Las zonas menos calcificadas son la dentina periférica, el límite amelo-dentinario y la dentina recién formada junto a la pulpa. Las zonas o espacios interglobulares de Czermack están en la dentina coronaria, tienen forma estrellada y se producen porque allí no se depositan calcoferitos. La zona granular de Tomes está localizada en la dentina que se encuentra cerca del cemento radicular; se halla constituida por túbulos que se ramifican o tuercen al llegar al límite con el cemento.

Las líneas de Von Ebner y las líneas de contorno de Owen indican variaciones en la calcificación que se deben a pausas naturales en el proceso o a perturbaciones ocurridas en el diente durante la dentinogénesis.<sup>(3)</sup>

#### **2.2.4. Permeabilidad**

La permeabilidad de la dentina está directamente relacionada con su función protectora. Cuando la capa externa del esmalte o cemento se pierde desde la periferia de los túbulos dentinarios debido a caries, preparación con fresas, o abrasión y erosión, los túbulos expuestos llegan a ser conductos entre la pulpa y el medio oral externo.

#### **2.2.5. Dentinogénesis**

Los odontoblastos producen la dentina de forma cilíndrica y con una larga prolongación citoplasmática, el proceso citoplasmático o fibra de Tomes. El cuerpo celular se localiza en la periferia de la pulpa y los procesos odontoblásticos quedan en los conductillos, donde están rodeados por la matriz peritubular.

El origen de los odontoblastos se sitúa en la cresta neural del embrión, desde donde migran hacia el mesodermo de los procesos maxilares superior y mandibular del primer arco branquial.<sup>(3)</sup>

Por su parte, las células de la capa subodontoblástica también inician su actividad simultáneamente y forman el colágeno, que constituye la estructura orgánica de la dentina. Estas primeras fibras de colágena, se denominan fibras de Von Korff y rodean a los odontoblastos que han iniciado la dentinogénesis.

### 2.2.6. Dentina peritubular e intertubular

La dentina es de color amarillo pálido y un poco más dura que el hueso. Están presentes dos tipos principales de dentina: intertubular y peritubular.

Estos dos tipos de dentina se diferencian por su distinto grado de calcificación. La peritubular, libre de colágeno, recubre el túbulo dentinario como una vaina o camisa dándole más consistencia, posee un alto grado de calcificación. La intertubular, que separa a un túbulo de otro, presenta un grado menor de calcificación pero un contenido mayor de matriz orgánica, especialmente fibras colágenas, en las que se integra la hidroxiapatita.<sup>(3)</sup>

En dientes jóvenes o en dentina recién formada, cerca de la pulpa, no se observa dentina peritubular.

### 2.2.7. Predentina.

Por dentro de la dentina sobre su pared pulpar, se extiende una zona no calcificada, entre la capa de odontoblastos y la dentina; se trata de la predentina o matriz colágena, donde se efectúa la calcificación después de la erupción del diente.

Inmediatamente debajo de la primera capa de dentina bien calcificada se descubre otra capa con un grado de calcificación mucho menor que se denomina **predentina**, constituida principalmente por las mencionadas fibras de Von Korff y otros elementos orgánicos aportados por la papila dental que luego se transformará en la pulpa.<sup>(3)</sup>



### **2.2.8. Dentina primaria, secundaria y terciaria.**

Toda la dentina formada antes de la erupción del diente se denomina dentina primaria. Ésta es formada a un paso relativamente rápido hasta completar la formación radicular; entonces los odontoblastos se quedan relativamente inactivos.

Después de esto la dentina formada lentamente, continua para estrechar las dimensiones de la cámara pulpar, éste tipo de dentina es llamada dentina secundaria.

Una vez erupcionado el diente, el odontoblasto continúa su tarea de producir dentina a lo largo de la vida del individuo. Esta dentina se denomina secundaria y ocurre como respuesta a pequeñas irritaciones o estímulos que la pulpa recibe diariamente por la función del diente.

Por otra parte, cuando el diente recibe estímulos mucho más intensos o bien localizados, la pulpa reacciona produciendo rápidamente una capa de dentina de reparación o dentina terciaria, con características histológicamente diferentes de la dentina primaria. Esta dentina reparadora también es llamada dentina terciaria, reactiva, de respuesta o secundaria irregular.

La dentina terciaria o de reparación se deposita dentro de la cámara pulpar, frente aquellos sitios donde se recibe estímulos o irritaciones intensas. Es evidente que el complejo dentino-pulpar procura defenderse del ataque exterior y para ello forma dentina apresuradamente. De esta manera consigue alejar a la pulpa del sitio de lesión.

Un trauma para el diente, ya sea causado por una dentina expuesta mecánicamente, caries o calor generado por la fresa dental, puede ser lo suficiente severo como para destruir los odontoblastos de soporte.

La relación de formación, el espesor, y la organización de la dentina reparadora son proporcionales con la intensidad y duración del estímulo. La dentina reparadora usualmente se forma a una proporción de casi 1.5  $\mu\text{m}/\text{d}$ . Se ha reportado que después de 50 días del trauma, se forma una dentina reparadora de 70 $\mu\text{m}$  de espesor. Además el diente es capaz de compensar la pérdida de dentina periférica por el trauma o por caries con deposición de suficiente dentina interna para el aislamiento térmico y el control de la permeabilidad.<sup>(8)</sup>

A menos que la lesión sea detenida o restaurada antes de que esté casi a 0.5mm de la pulpa, el gradiente de difusión de los metabolitos bacterianos penetrando la pulpa puede iniciar una fuerte respuesta inflamatoria. Si la dentina reparadora está abierta para permitir el paso de suficientes bacterias para agobiar a las defensas vasculares, inflamatorias y fagocíticas de la pulpa, el resultado obtenido será la necrosis pulpar.

Otro proceso fisiológico mediado por el proceso odontoblástico, es la continua mineralización de las paredes de los túbulos. Como resultado, la pared dentinaria peritubular se engrosa progresivamente y ocluye al lumen del túbulo.<sup>(8)</sup>

Por obliteración de la luz de los conductillos a causa de una hipercalcificación, la dentina cambia su aspecto óptico y se denomina dentina translúcida o esclerótica. Esta no posee fibrillas de Tomes en su interior.

Una desafortunada consecuencia, sin embargo, es que la insensible dentina esclerosada, bloquea los síntomas dolorosos de advertencia, que podría alertar al paciente de la presencia de caries.

### **2.2.9. Dentina periférica.**

La dentina que se formó en primer término, o sea la que queda junto al esmalte, se denomina dentina periférica o de manto y se diferencia del resto porque posee fibras colágenas más gruesas.

Durante la formación de dentina, las células odontoblasticas convergen pulparmente desde la unión dentino-esmalte, creando un pequeño canal alrededor de sus prolongados procesos citoplasmáticos. Mediante la secreción del colágeno precursor, estas células producen y nutren la matriz dentinal en desarrollo. En la primera dentina formada cerca de la UDE, los túbulos de la dentina periférica forman un 96% del área de superficie. Aunque los túbulos tienen  $0.8\mu\text{m}$  de diámetro y constituyen casi un 4% del área de superficie de la dentina periférica, existen unos 20 000 túbulos/ $\text{mm}^2$ .

Además existen ramificaciones terminales extensivas de los túbulos a lo largo de la dentina periférica con conexiones espaciadas regularmente, o canalículos, entre los túbulos, así que los procesos celulares constituyen un sistema altamente interconectado.

Los dientes restaurados también están en riesgo de un escape tóxico por medio del fenómeno de la microfiltración entre el material restaurador y la pared cavitaria.

La continua acción capilar, la expansión térmica diferencial, y la difusión de fluidos que contienen diferentes productos bacterianos y ácidos pueden

penetrar la brecha e iniciar la desmineralización y la caries secundaria de las paredes internas de la cavidad. A partir de esta base, las sustancias bacterianas pueden continuar por difusión continua de los túbulos dentinarios permeables para alcanzar la pulpa. Los conductos hasta el medio oral externo se extiende hasta una exposición pulpar, poniendo al diente en riesgo de una inflamación pulpar y de la **sensibilidad**.

## **2.3. Pulpa.**

### **2.3.1. Morfología.**

La pulpa dental, 75% agua y 25% orgánica, es un tejido conectivo viscoso de fibras colágenas y de sustancia fundamental soportando a las vitales estructuras celulares, vasculares y nerviosas del diente. Este es el único tejido conectivo que en su vascularización está esencialmente canalizado a través de un foramen apical abierto, y está completamente resguardado dentro de las paredes dentinarias relativamente rígidas.

En la pulpa podemos diferenciar las siguientes zonas, desde la dentina hacia dentro<sup>(3)</sup>.

- a) Zona de odontoblastos, que con las fibras de Von Korff constituye la membrana eboris.
- b) Zona basal de Weil, área con pocos elementos celulares.
- c) Zona rica en células, ubicada por debajo de la zona basal de Weil.
- d) Tejido conectivo laxo, en el centro de la pulpa

Las principales células del tejido conectivo pulpar son los fibroblastos, que dan origen a las fibras colágenas. Existen además células mesenquimáticas no diferenciadas, histiocitos, algunos macrófagos.

Las células mesenquimáticas y/o fibrositos son capaces de acelerar la diferenciación mitótica y la producción de la matriz de colágeno para servir como sustitutos funcionales para las células odontoblásticas destruídas. Ellas son responsables de la producción de dentina reparadora adicional cuando la pared dentinal permeable está abierta u ocurre una exposición pulpar.

### **2.3.2. Función.**

La pulpa dental cumple diferentes funciones<sup>(8)</sup>:

- 1) Formadora. Creando dentina primaria y secundaria así como también la respuesta protectora o la dentina reparadora.
- 2) Nutritiva. Proporcionando el suministro vascular y medio de transferencia de la sustancia fundamental para las funciones metabólicas y mantenimiento de las células y de la matriz orgánica.
- 3) Sensitiva. Transmitiendo la respuesta dolorosa aferente (nociocepción) y la respuesta propioceptiva.
- 4) Protectora. Respondiendo a los estímulos inflamatorios y antigénicos y removiendo sustancias perjudiciales a través de su circulación y de los sistemas linfáticos.

### **2.3.3. Sistema vascular e inervación**

El sistema circulatorio suministra el oxígeno y nutrientes que disuelven y difunden a través de las sustancia fundamental viscosa para alcanzar las células. A su vez, la circulación remueve los productos de desecho, tales como el dióxido de carbono, los subproductos de la inflamación, o la difusión de productos que pueden penetrar a través de la dentina antes de que ellos se acumulen hasta niveles tóxicos.

El sistema circulatorio está compuesto por arteriolas y venas. Las arteriolas se ramifican a medida que avanzan dentro de la pulpa y terminan en una fina red capilar muy abundante que rodea a los odontoblastos. Las venas ocupan la parte central de la pulpa

Los nervios dentales son fibras autonómicas eferentes para regular el flujo sanguíneo o nervios sensoriales aferentes derivados de la segunda y tercera división del quinto par craneal (trigémico)<sup>(8)</sup>.

Existen de tres a cuatro veces más de fibras C desmineralizadas más pequeñas, las cuales están distribuidas uniformemente a través de la pulpa. Las fibras C son resistentes a la hipoxia del tejido y no son afectadas por la reducción del flujo sanguíneo o alta presión del tejido. La sensación resultante de la activación de las fibras C es un dolor difuso, quemante o pulsátil, también el paciente puede tener dificultad para localizar el diente afectado.<sup>(8)</sup>

## **2.4. Adhesión al esmalte y dentina.**

Una vez que se ha decidido el uso de una resina para el trabajo operatorio se espera que este material entre en contacto íntimo con la estructura dentaria para así lograr la adhesión mecánica microscópica y, eventualmente, específica.

Este nivel de adhesión no es sólo deseable, sino imprescindible si se pretende que la restauración sea exitosa. Las resinas endurecen por polimerización. Esta transformación lleva implícita una contracción y hace que, de no haberse generado suficiente adhesión entre una porción inicial del material y la estructura dentaria, se produzca una separación entre ambas. Esto lleva a la filtración marginal y al fracaso.

### **2.4.1. Adhesión de las resinas al esmalte**

Este tejido se compone casi en su totalidad de cristales de hidroxiapatita, los cuales son de naturaleza iónica ya que es un compuesto de iones fosfato y calcio, junto con un grupo hidroxilo, lo que permite considerarla como un fosfato de calcio hidratado.

Es necesario recurrir a métodos que permitan limpiar el esmalte y prepararlo para recibir una resina. Esa limpieza primeramente debe ser mecánica para remover la película orgánica (uso de abrasivos en polvo o piedras) y después química, para eliminar la capa de esmalte contaminada.

Es posible realizar la limpieza química con una solución ácida, principalmente ácido fosfórico al 37%. La superficie lisa del esmalte es transformada en una superficie irregular, estableciendo una retención micromecánica. La aplicación del ácido sobre el esmalte se realiza por un lapso de 15 a 20 segundos.

Microscópicamente se aprecian tres fases o estados de grabado:

- Fase I. Llega a pérdida de sustancia central del prisma, es decir a los cristales de hidroxiapatita. Patrón en panal de abeja. La periferia de los prismas permanece intacta. (Figura 3)
  
- Fase II. Ataca la periferia del prisma. Ocupa el área más grande y de mayor retención. (Figura 4)
  
- Fase III. Se disuelve más la periferia del prisma y los cristales de hidroxiapatita



Figura 3. Patrón tipo I

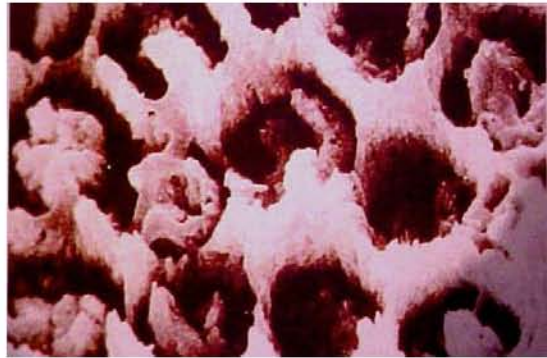


Figura 4 . Patrón I y II

Posteriormente debe lavarse y secarse por completo la superficie. La superficie obtenida no solo está limpia, sino que además se crearon en ella irregularidades dentro de las cuales será posible adherir mecánicamente a nivel microscópico la resina restauradora.

Clínicamente, el efecto logrado puede ser constatado al observar el cambio producido en la superficie adamantina; ésta pierde su brillo y toma un aspecto blanco mate.

Es necesario secar con aire una vez colocado el adhesivo, para que éste se filtre por las porosidades, dando como resultado interdigitaciones entre el esmalte y la resina; éstas retenciones son llamadas *resin-tags*. También se forman los *macro-tags*, interdigitaciones formadas alrededor de los prismas; y los *micro-tags*, interdigitaciones alrededor de los cristales.

#### **2.4.2. Adhesión de las resinas a la dentina**

La situación no es la misma cuando hay que adherir la resina a la superficie dentinaria, en la que se encuentran cristales de hidroxiapatita en menor cantidad, no ordenados en forma de varillas e incluidos en una trama de fibras colágenas.



Por su contenido de fluido en el interior de los túbulos, la humedad es un factor constante en la dentina, por lo que la adhesión a éste tejido es considerablemente más difícil.

Al tratar esa superficie con ácido se elimina parte de hidroxiapatita y se deja una matriz de colágena expuesta formando una red, y se provocan microporosidades en la dentina peritubular. (Figura 5)

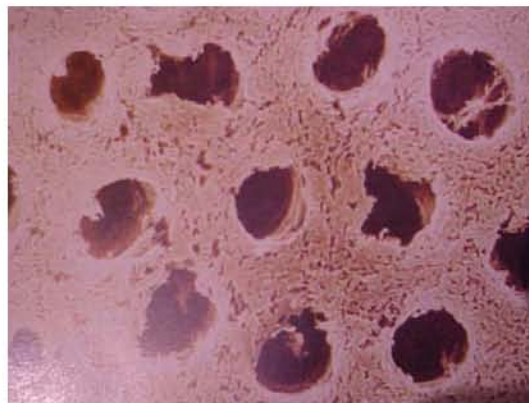


Figura 5. Dentina grabada

Se utilizan sistemas de grabado ácido para acondicionar la superficie (ácido fosfórico, maleico, oxálico, cítrico, nítrico) alrededor de 10 a 15 segundos. Primero se coloca el ácido grabador en el esmalte de 15 a 20 segundos, se sigue con dentina de 5 a 10 segundos para obtener un total de tiempo de 30 segundos en esmalte y 10 segundos en dentina.

Se lava perfectamente, eliminando todos los residuos. No está indicado secar la dentina expuesta directamente, porque se provoca un aumento en la presión osmótica lo cual conduciría a la sensibilidad. Lo ideal es secar con aire tibio de manera indirecta, para evitar romper la red de colágeno.

La superficie es tratada con imprimidor o “primer”, que contiene al monómero hidrofílico. Una vez aplicado el adhesivo se forma la llamada “Capa híbrida”, que es el entrecruzamiento de la resina con la red colágena. Al momento que se aplica el adhesivo se recomienda aplicar aire para que quede una capa uniforme y penetre mejor el adhesivo.

### **2.4.3. Adhesión composite-composite**

La adhesión de una capa de resina sobre otra se consigue gracias a la formación de la capa inhibida de oxígeno, la cual se produce en las capas más superficiales y corresponde a monómeros que no polimerizan totalmente por el efecto inhibitorio del oxígeno del aire.

Por lo que al final de la restauración, una vez pulida, se coloca glicerina sobre el margen y se polimeriza, así se está eliminando ésta capa y completando totalmente la polimerización del material.

### 3. SENSIBILIDAD NORMAL

P. Nespoulous considera tres tipos clínicos de sensibilidad dentinaria<sup>(6)</sup>:

➤ **La sensibilidad fisiológica**

Es la sensibilidad normal de un diente sano que existe y permanece ignorada por el paciente. Permite reconocer un contacto o una variación térmica sin producir una sensación dolorosa.<sup>(6)</sup>

➤ **La sensibilidad dolorosa**

La sensibilidad fisiológica se convierte en sensibilidad dolorosa, al actuar directamente en dentina durante el trabajo operatorio, variando la intensidad según la región que se esté tratando. La zona cervical y el límite amelodentinario son los sitios más sensibles.<sup>(6)</sup>

➤ **La hiperestesia de la dentina**

Es un estado especial de la dentina expuesta al medio bucal, por lo cual reacciona exagerando la sensibilidad dolorosa ante el contacto de un agente irritante<sup>(6)</sup>

## **4. HIPERSENSIBILIDAD**

La sensibilidad se define según Riedental (Diccionario de Odontología) como “la mayor o menor facilidad con que algo reacciona ante la acción de un agente físico”. Respecto a la hipersensibilidad postoperatoria, ésta es definida como “el dolor o incomodidad ligeros que acusa el paciente durante varias semanas luego de habersele efectuado una restauración en una cavidad operatoria, provocado cuando ingiere bebidas frías o calientes.”<sup>(10)</sup>

La hipersensibilidad dental es una sensación dolorosa aguda y breve en respuesta a diversos estímulos externos. Estos estímulos pueden ser térmicos (alimentos bebidas frías o calientes), químicos (sustancias ácidas o dulces) o mecánicos (cepillado).

La hipersensibilidad dental la define la International Association for the Study of Pain (I.A.S.P.) como el dolor que surge de la dentina expuesta de forma característica por reacción ante estímulos químicos, térmicos táctiles u osmóticos que no es posible explicar como surgido de otra forma de defecto o trastorno dental.<sup>(10)</sup>

Para Fusayama, las molestias o dolores postoperatorios secundarios a desadaptaciones del material del fondo de la cavidad o marginales las denomina "irritación pulpar".

### **4.1. Clasificación de hipersensibilidad**

La sensibilidad dentinaria la podríamos clasificar en:

### **4.1.1. Hiperestesia dentinaria primaria o esencial**

Se define como la tendencia de los dientes a reaccionar con dolor a estímulos térmicos, mecánicos o químicos. El dolor procede de la dentina expuesta como respuesta típica a estímulos químicos, térmicos, táctiles u osmóticos que no pueden explicarse como procedentes de ningún tipo de patología o defecto dental.<sup>(10)</sup>

Se trata de una entidad clínica propia que se manifiesta como una hipersensibilidad dolorosa de la superficie radicular expuesta sin lesión patológica de los tejidos duros dentarios. Por tanto es una entidad que se localiza estrictamente a nivel de cuellos dentarios y en zona radicular.

En la etiología de la hiperestesia se requieren dos factores: exposición dentinaria (sin cemento) y recesión gingival.

Intervendrían factores anatómicos, predisponentes, somáticos o psíquicos desconocidos que influyen en el dolor dentinario. En éste tipo de dolor no se ha realizado maniobras terapéuticas de ningún tipo (ni de periodoncia ni de operatoria dental principalmente).<sup>(10)</sup>

### **4.1.2. Hipersensibilidad dentaria o secundaria**

Se considera secundaria cuando existe un trastorno, patología o intervención dentaria previa conocida o no que conduce a hipersensibilidad dentaria.

Aunque los síntomas serán los mismos, las causas son diversas y múltiples. En este caso ha habido intervención por parte de un operador o bien as debida a patología dentaria.<sup>(10)</sup>

## **5. Causas.**

### **5.1. Factores biológicos.**

#### **5.1.1. Irritación pulpar.**

##### **Causas de la inflamación pulpar.**

La pulpa reacciona hacia un irritante con una respuesta inflamatoria. Se pensó durante años que la inflamación pulpar era el resultado de efectos tóxicos de los materiales dentales. Sin embargo, evidencias más recientes han demostrado que las reacciones inflamatorias de la pulpa hacia los materiales dentales son suaves y transitorias; las reacciones pulpares adversas ocurren como resultado de la invasión bacteriana o sus toxinas. Cuando esto ocurre, frecuentemente se presenta una inflamación severa o necrosis pulpar. El flujo externo a través de los túbulos dentinarios no previene que las bacterias o sus toxinas alcancen a la pulpa e inicie la inflamación pulpar.

##### **Causas del dolor pulpar**

El aumento de presión intrapulpar sobre las terminaciones nerviosas es un mecanismo que puede explicar el dolor como resultado de la invasión bacteriana.

Aunque ha sido propuesta teorías alternas, la que más aceptada es la Teoría hidrodinámica; propone que cuando un estímulo causa el movimiento lento de fluido hasta convertirlo en más rápido, las terminaciones nerviosas de la pulpa son deformadas, y esto es interpretado como dolor. Los estímulos tales como una preparación dentaria, secado con una jeringa de aire, y aplicación

de frío han sido sugeridos como causas de este repentino y rápido movimiento de fluido.

### **Causas de la sensibilidad térmica**

Existen dos teorías sobre la causa de la sensibilidad térmica después de la colocación de una restauración (usualmente al frío) y por consecuencia dos filosofías en cómo dirigir mejor el problema.

#### **Teoría del choque térmico**

Expone que la sensibilidad es el resultado de un choque térmico directo hasta la pulpa por la vía de cambio de temperatura transferidos desde la cavidad oral a través del material restaurador, especialmente cuando la dentina remanente es poca. <sup>(8)</sup>

La protección para esta lesión podría ser entonces ofrecida por un espesor adecuado de un material aislante con baja difusión térmica.

#### **Teoría de la hidrodinámica pulpar**

La teoría mayormente aceptada mantiene que la sensibilidad a la temperatura está basada sobre la hidrodinámica pulpar. Muchas restauraciones tienen una brecha entre las paredes de la restauración y el material restaurador que permite el lento movimiento hacia el exterior del fluido dentinario. El frío causa una repentina contracción de este fluido, resultando un rápido incremento de este, el cual es percibido por el paciente como dolor. <sup>(8)</sup>

A medida de que la dentina se acerca a la pulpa, la densidad y diámetro del túbulo aumenta, como lo hace la permeabilidad, ocasionando susceptibilidad a los efectos hidrodinámicos del frío.

De acuerdo con esta teoría, si los túbulos pueden ser sellados, se evita el flujo de fluido y el frío no induce al dolor. Por lo tanto no es consecuencia del espesor del material aislante, sino un efectivo sellado de los túbulos dentinarios.<sup>(8)</sup>

La credibilidad que se le ha conferido a esta teoría mediante las observaciones con microscopio electrónico de barrido ha revelado un importante número de orificios de túbulos dentinarios abiertos en dentina hipersensible.

### **5.1.2. Espesor de dentina remanente**

Otro factor biológico que influye a la aparición de hipersensibilidad es el espesor de dentina remanente entre el fondo de la preparación y el techo de la cámara pulpar.

Cuando quedan por lo menos 2 mm. de espesor de dentina remanente entre el piso cavitario y la pulpa, es muy difícil que el tallado cavitario produzca daños de importancia en la pulpa. Cuando queda 1.5 mm comienzan a aparecer modificaciones en la capa odontoblástica que revelan que el procedimiento operatorio ha sido traumatizante. A medida que el grosor de dentina remanente disminuye, se van manifestando con mayor intensidad los procesos inflamatorios de la pulpa.

La presencia de un remanente de espesor dentinario suficiente (0.5 mm o más) es un factor crítico en limitar la conducción térmica (aislamiento), al tiempo que está limitando la permeabilidad dentinaria.



## Teorías de la sensibilidad dentinaria

Brännström y col. propusieron una teoría basada sobre la **dinámica del flujo capilar de los túbulos dentinarios**. El fluido tubular es producido mediante la aplicación de estímulos, tales como evaporación de aire, frío o calor (por ejemplo, generado por una fresa dental), estímulos ósmóticos tales como el contacto con fluidos ricos en azúcar, o la presión táctil. La corriente o presión hidrostática, desplaza los cuerpos celulares odontoblásticos y estrecha las ramas terminales entrelazadas del plexo nervioso para permitir la entrada de sodio y la despolarización.

También Ahlquist y col. correlacionaron la intensidad del dolor con los cambios rápidos de la presión hidrostática de las paredes axiales dentinarias selladas libres de desecho en las preparaciones cavitarias. Además el conocimiento de que la dentina permeable es dentina sensitiva, puede ayudar al odontólogo a prevenir la molestia postoperatoria asociada con la preparación dentaria.

Existen tres teorías que pretenden explicar ésta sensibilidad:

A) La dentina posee nervios que la atraviesan totalmente

Si bien las fibras nerviosas emanadas del plexo de Raschkow se encuentran en íntima relación con los odontoblastos y hasta penetran cierta distancia en la dentina, junto a la fibrilla de Tomes, aún no se ha podido probar que los nervios lleguen al límite amelodentinario.<sup>(3)</sup>

Los que aún defienden la teoría de la presencia de los nervios en toda la dentina afirman que los métodos actuales son deficientes y que al ser la dentina un tejido altamente calcificado, las fibras nerviosas se destruyen

durante la preparación de los cortes para la observación microscópica, ya sea óptica o electrónica.<sup>(3)</sup>

Sin embargo, ya son mayoría los que aceptan, si bien existen nervios en la dentina, estos están ubicados en la predentina y solo en un pequeño tramo. Por otra parte, se sostiene que los nervios en la dentina no pertenecen al sistema sensorial, sino al simpático, o sea que cumplirían funciones principalmente vasomotoras.<sup>(3)</sup>

B) El odontoblasto y su fibrilla de Tomes actúan como receptor-transmisor nervioso.

El odontoblasto y su prolongación protoplasmática cumplirían una misión similar a la de una célula nerviosa al transmitir el estímulo eléctrico por su superficie. Los estudios en los que se midió con exactitud el tiempo transcurrido entre la excitación del proceso odontoblástico y la recepción del estímulo a nivel pulpar han demostrado que la transmisión por el odontoblasto es muy lenta y resultaría tal vez de naturaleza térmica y no eléctrica. Tampoco se han encontrado de manera constante la conexión o sinapsis entre el odontoblasto o las terminaciones nerviosas dentro de la pulpa.<sup>(3)</sup>

Por lo tanto esta segunda hipótesis no parece tampoco muy aceptable como explicación del fenómeno de la sensibilidad dentinaria.

C) No existen nervios dentro de la dentina y los estímulos se transmiten mecánicamente hasta la pulpa.

La sensibilidad dentinaria se explica por transmisión mecánica de los estímulos a través del túbulo dentinario, por excitación de los sensores nerviosos existentes a nivel de la capa de odontoblastos. Si bien se ha demostrado que a 0.7 mm de la pulpa los túbulos parecen vacíos, o sea sin procesos odontoblásticos, en realidad contienen un líquido bastante similar al plasma intercelular. Dentro de los túbulos hay una presión hidrostática positiva que se puede medir (Brännström).<sup>(3)</sup>

Cualquier estímulo recibido en un extremo abierto de los túbulos, por exposición de la dentina al medio bucal u otros medios, produce una variación en esa presión hidrostática y se origina un movimiento del líquido, generalmente hacia la superficie dentinaria.

El líquido al moverse, arrastra al proceso odontoblástico y al propio odontoblasto, lo cual produce un leve movimiento que estimula los sensores ubicados en la pulpa. Los sensores responde sólo mediante una señal dolorosa, ya que no están capacitados para distinguir la naturaleza del estímulo: frío, calor, dulce, ácido.

Ésta teoría hidrodinámica es bastante razonable y ofrece una explicación lógica.

## **5.2. Factores físicos**

### **5.2.1. Calor friccional**

Al accionar sobre los tejidos calcificados el instrumento rotatorio (fresa o piedra) disipa energía en forma de calor. Esto puede afectar al complejo dentino-pulpar y al periodonto. Lógicamente, al aumentar la velocidad, aumenta la temperatura que se transmite.

Existen otros factores que intervienen en la generación del calor friccional y que no pertenecen al dispositivo rotatorio, como es la presión de corte, agudeza del filo, forma y tamaño del instrumento y la dureza de los tejidos dentarios.

**Presión de corte.** Es la que transmite el operador para que la fresa pueda cortar o la piedra desgastar. Tiene una relación directa en la generación de calor friccional, ya que la energía cinética durante el giro de la fresa al accionar sobre los tejidos dentarios calificados se transforman en gran parte en calor. Peyton y Henry establecieron que para poder efectuar tallados dentarios sin refrigeración no debería sobrepasarse la velocidad de 4000 rpm y la presión de 450g, con el objeto de evitar dolor y daños en los tejidos pulpaes.<sup>(3)</sup>

Toda máquina que transforma energía en trabajo debe vencer una resistencia, que se manifiesta bajo tres formas: gravedad, inercia y fricción. En el caso de la máquina dental, la resistencia consiste casi totalmente en fricción, la cual produce calor. Este calor proviene del trabajo realizado al cortar el diente y de la fricción entre dos superficies en íntimo contacto y en movimiento.

Debe ejercerse una presión efectiva de corte, es decir, una fuerza leve que permita un corte eficiente.

**Agudeza de filo y tamaño del elemento cortante.** Estos factores influirán directa o indirectamente sobre el calor friccional. A medida que una fresa o piedra pierda filo o abrasivo, respectivamente, perderá poder de corte; esta pérdida será regulada en forma automática por el operador, que ejercerá mayor presión de corte para compensarla, lo que se traducirá en mayor calor friccional.

El tamaño y la forma también son factores que deben tomarse en cuenta. Si la piedra o fresa tienen mayor superficie cortante o abrasiva, tendrá en relación directa mayor generación de calor friccional.

**Dureza de los tejidos dentarios.** A medida de que los tejidos dentarios son más calcificados, la acción del instrumental rotatorio produce mayor temperatura por fricción. Por lo tanto, se genera mayor calor en el trabajo sobre esmalte, que necesita altas velocidades para ser penetrado. Sobre la dentina, por su menor dureza, puede trabajarse con velocidades inferiores pero siempre refrigerando para no dañar los odontoblastos y sus prolongaciones.

El calor generado por la fricción del instrumento rotatorio es considerado el más perjudicial para la pulpa. El calor puede causar coagulación, extensas lesiones por quemaduras y estasis temporal de la circulación pulpar. 25 segundos de contacto continuo de una fresa dental sin refrigeración contra el diente producir un crítico incremento de 6° C en la temperatura intrapulpar.

### **5.2.2. Calor transmitido por la lámpara de fotocurado.**

La medición de la temperatura debe estar siempre por debajo de 50mW/cm<sup>2</sup>. Altas temperaturas ocasionarán sensibilidad postoperatoria y alteraciones pulpares. El factor temperatura se relaciona directamente con el estado del filtro y el funcionamiento del ventilador<sup>(11)</sup>

### **5.2.3. Deshidratación (Deseccación dentinaria).**

El secado abundante para tener una superficie dentinaria más limpia y segura, queda descartado para el tratamiento de una superficie que naturalmente es húmeda y debe permanecer siempre húmeda. De ahí que los nuevos adhesivos contengan agua en su composición.

Si bien el calor friccional, con toda su secuela de reacciones pulpares constituye el principal de los problemas que surgen del corte de tejidos duros del diente, en la dentina viva la desecación o evaporación del fluido que brota de los túbulos es también un problema importante, que está vinculado con la producción de calor.<sup>(3)</sup>

Como en el interior está la fibrilla de Tomes, lo que ocurre en la superficie dentinaria se transmite a la pulpa. El odontoblasto migra hacia la periferia, penetrando en los túbulos dentinarios y pierde así su capacidad biológica. Este fenómeno ha sido llamado “aspiración de los odontoblastos” y tiene diversas explicaciones. Un exceso de presión intrapulpar por edema u otras causas puede empujar los odontoblastos hacia la periferia, haciéndolos penetrar en la dentina.<sup>(3)</sup>

Por otra parte, si la presión en la superficie de la dentina disminuye por cualquier motivo o la dentina está expuesta al medio bucal, la diferencia de presión entre el interior de la pulpa y el exterior ocasionará también la migración de los odontoblastos.

La desecación o deshidratación de la superficie de la dentina, por acción instrumental, el calor friccional, la aplicación prolongada de aire o los fármacos deshidratantes, originan una diferencia de presión entre los

extremos del túbulo dentinario, y causa en consecuencia la migración de odontoblastos

#### **5.2.4. Microfiltración.**

La microfiltración es el ingreso de fluidos bucales y microorganismos a lo largo de cualquier interfase entre la superficie dentaria y la restauración.<sup>(4)</sup>

La contracción de polimerización de las resinas tiende a producir la separación de la restauración de las paredes dentarias, lo que origina una brecha a través de la cuál se produce filtración marginal. Al contraerse la resina, las paredes se flexionan quedando en tensión y con sensibilidad, así como también con posibles fisuras en el esmalte.

Además de la contracción por polimerización, los cambios dimensionales, solubilidad, falta de adhesión, inadecuado manejo del material, entre otras causas; los materiales de restauración muchas veces no logran cerrar herméticamente la cavidad a obturar. La brecha resultante es una vía de entrada de elementos tóxicos y microbianos que provocan irritación pulpar.

La filtración marginal es la causa más frecuente de sensibilidad postoperatoria, caries recurrentes y fracaso de la restauración.

### **5.3. Factores químicos.**

#### **5.3.1. Grabado ácido.**

Los grabados ácidos remueven cerca de 10  $\mu\text{m}$  de la superficie del esmalte y luego preferencialmente disuelven tanto el núcleo del prisma o su periferia,

para formar una superficie veteadada con microporosidades mayores 20µm en profundidad.

Al aumentar los tiempos de grabado, así como su concentración, aumenta la permeabilidad de los túbulos dentinarios, aumentando así las posibilidades de filtración de irritantes hacia el complejo dentino-pulpar.

### **5.3.2. Contaminación del campo operatorio.**

El polvillo dentinario generado durante la preparación está constituido por partículas desprendidas del esmalte, la dentina o el cemento, cuando se hace el corte de los tejidos duros.

La dentina recién cortada, con barrillo dentinario en su superficie, debe ser considerada como una herida infectada. El lavado con agua a presión de la jeringa arrastra gran cantidad de los dendritos y el polvillo suelto sobre la superficie. Sin embargo no es suficiente para eliminar los restos dentarios más adherentes, que están contaminados por microorganismos; estos segregan toxinas y deben ser eliminados de la preparación antes de proceder a su restauración. Las bacterias residuales en el barrillo dentinario pueden reproducirse y provocar un problema clínico a futuro.

La presencia de barro dentinario en las paredes cavitarias impide la correcta adaptación de un material de obturación y facilita así la posterior filtración marginal.<sup>(3)</sup>



### **5.3.3. Manipulación del material**

El manejo de incrementos mayores a los 2 mm no permitirá la adecuada polimerización del material, resultando una restauración susceptible al fracaso.

Al ocupar más de una pared a la vez para la condensación del material, se está aumentando el rango de contracción por polimerización, provocando un mayor desajuste de la restauración y por lo tanto una microfiltración.

## **6. MEDIDAS PREVENTIVAS**

### **6.1. Preparación del campo operatorio**

#### **6.1.1. Aislamiento absoluto**

El aislamiento absoluto del campo operatorio se obtiene mediante el uso del dique de goma con los elementos necesarios para su fijación sobre el diente y su soporte sobre la cara del paciente. <sup>(3)</sup>

El dique de goma es un recurso de extraordinario valor en operatoria dental porque permite que el operador concentre su atención en la preparación de la cavidad y su restauración, sin preocuparse de aspectos secundarios como la separación de los tejidos blandos, el acceso al campo operatorio, la visibilidad, la contaminación con la saliva, el mantenimiento del campo estéril, la protección del paciente contra la ingestión accidental de instrumental, medicamentos o partículas dentarias, entre otros problemas.

El uso de dique de goma debe complementarse mediante la acción de uno o varios aspiradores de saliva para que pueda efectuarse una sesión larga sin que al paciente se le inunde la boca, con las molestias consiguientes.

Para sostener el dique de goma sobre la cara del paciente se utiliza comúnmente el sostenedor de dique o arco de Young, que consta de una U de alambre grueso, con alfileres o ensanchamientos para sostener la goma. (Figura 6 y 7)

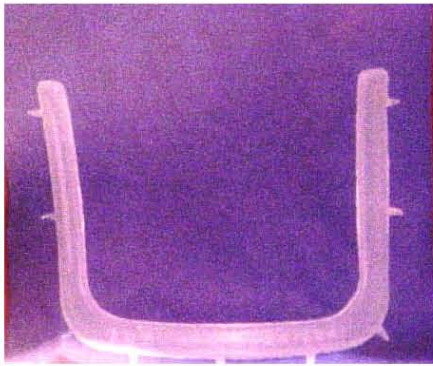


Figura 6. Arco de Yong



Figura 7. Aislamiento con dique de hule

Para sostener la goma sobre el diente se utilizan dispositivos llamados clamps o grapas.

## **6.2. Adecuado manejo del instrumento de corte.**

### **6.2.1. Uso de instrumentos de corte manuales.**

Con esta denominación se clasifican una extensa variedad de instrumentos utilizados desde hace muchos años para abrir, extender, alisar, biselar y terminar preparaciones talladas en dientes y para una serie de maniobras complementarias como bruñir, limpiar, recortar y terminar los materiales de restauración.<sup>(3)</sup>

Si bien actualmente se admite que casi todas las preparaciones cavitarias pueden llevarse a cabo con un instrumental rotatorio, es conveniente que la remoción de caries, la terminación final de los delicados detalles cavitarios y biseles se realicen con instrumentos cortantes de mano.

En la actualidad este instrumental se utiliza para rectificación y terminación de paredes, agudización de ángulos, remoción de tejido deficiente, biselado de prismas del esmalte y recorte y pulido de obturaciones.

Entre este tipo de instrumentos podemos mencionar:

- ✚ Hachuelas. Se utilizan para clivar pequeños trozos de esmalte sin soporte dentinario y para agudizar ángulos en dentina. Es de poca aplicación en la actualidad
- ✚ Azadones. Se utilizan para clivar esmalte sin soporte dentinario, para apertura de preparaciones estrictamente proximales, para alisar el piso cavitario. En las preparaciones para materiales adhesivos, tienen poca aplicación clínica y su uso se limita a restauraciones rígidas coladas.
- ✚ Cucharillas. Se utilizan para remover dentina cariada.
- ✚ Recortador del margen gingival. Para biselar el borde cavo superficial de la pared gingival (piso) de la caja proximal.

Considerando la amplia variación direccional del prisma y el daño estructural causado por la rotación excéntrica de fresas de alta velocidad, se recomienda un paso de acabado para alisar el margen cavo superficial con instrumentos manuales o rotatorios de baja velocidad para remover cualquier estructura del esmalte frágil.

### **6.2.2. Uso de instrumentos rotatorio con buen filo.**

De acuerdo al conocimiento establecido acerca de que la pérdida de filo del instrumentos rotatorio traerá como consecuencia mayor calor friccional al aumentar la presión de corte. De ahí la necesidad de cambiar fresas y piedras con frecuencia, de tal manera que siempre estén afiladas, para que corten de manera efectiva con menor esfuerzo y generen menos calor friccional.

El fresado debe realizarse pausado, con mínima presión y de manera intermitente, de lo contrario se ocasiona una acumulación progresiva de calor.

### **6.2.3. Refrigeración.**

La refrigeración acuosa, abundante y bien dirigida sobre el sitio de corte, permite mantener el instrumento limpio y eliminar los dendritos, además de mantener la adecuada temperatura.

Es imprescindible utilizar agua o agua y aire combinados en aerosol o rocío para refrigerar la piedra o fresa. Esto sumado a una técnica operatoria en la que el instrumento rotatorio no tenga contacto permanente con el diente, sería lo ideal. Trabajar con intervalos permitirá que el agua o el aerosol refrigeren correctamente el instrumento.<sup>(3)</sup>

Si la refrigeración se hace sólo con agua, debe contarse con un volumen suficiente y una correcta orientación hacia la zona activa (cabeza) del instrumento. Lo ideal es que el chorro de agua o aerosol emerja de varios puntos simultáneamente para evitar que el mismo órgano dentario que se está tallando interrumpa la llegada del refrigerante

### **6.3. Uso de protectores pulpares**

En cavidades muy profundas se debe proteger la capa de dentina que está cercana a la pulpa con el uso de los llamado forros cavitarios, cuyo propósito es brindar un aislamiento térmico, químico y eléctrico, evitar microfiltración y por lo tanto disminuir la sensibilidad. En el caso de la resinas se recomienda el uso de hidróxido de calcio en presentación crema, pasta-pasta (Dycal), fotopolimerizable [Ultrablend-Blend plus de Ultradent ó Calcimol (acidorresistente) de Voco]; otra opción es el ionómero de vidrio. (Figura 8)



Figura 8. Hidróxido de Calcio fotopolimerizable

## **6.4. Acondicionamiento de la cavidad.**

### **6.4.1. Limpieza y desinfección de cavidades.**

Cuando se evita la contaminación bacteriana, se han encontrado respuestas pulpares favorables con amalgama, cemento de fosfato de zinc, resina compuesta fotopolimerizable, cemento de silicato, cemento de ionomero de vidrio, resina compuesta autopolimerizable, y resina acrílica. El grabado ácido de la dentina ha sido considerado perjudicial para la pulpa, pero la pulpa puede fácilmente tolerar los efectos de un pH bajo si la invasión bacteriana es evitada.

La limpieza de la cavidad es un tiempo operatorio que se debe realizar varias veces durante las maniobras de preparación cavitaria y especialmente en dos momentos importantes:

- a) Antes de la protección dentino-pulpar
- b) Antes de la obturación definitiva

El problema principal radica en la necesidad de eliminar rápida y eficientemente los restos dentarios y cualquier otro material orgánico o inorgánico que queden dentro de la preparación al finalizar los tiempos operatorios precedentes.

Black recomendaba: “Solamente aire, agua y torundas de algodón”. La aparatología y las técnicas modernas requieren procedimientos más complejos.

### Elementos utilizados

El elemento más útil para la limpieza cavitaria es el agua, ya sea común o destilada. El rocío agua-aire impulsado por aire comprimido permite desalojar fácilmente la mayoría de los restos no adherentes a las paredes cavitarias.

La eliminación de los restos más adherentes a las paredes cavitarias, el verdadero barro dentinario, cuya presencia se ha comprobado mediante microscopía electrónica, constituye un problema más complejo. Solamente por medio de la aplicación de sustancias químicas capaces de disolver esta capa de tejido dentinario y otros restos pulverizados se logra obtener una pared o un piso cavitario constituido por tejido dentario histológicamente puro. Estas sustancias pueden ser ácido cítrico al 50%, ácido fosfórico al 37%, EDTA, hipoclorito de sodio al 5%, u otros productos que se aplican en lapsos variables de entre 15 y 120 segundos.

Estas sustancias poseen una acción muy enérgica, no solamente disuelven los restos que contaminan las paredes, sino que atacan la pared en sí y alteran su estructura. En algunos casos, su uso se justifica para lograr mejor adaptación del material a la pared adamantina, como en las obturaciones con resina.

Los desinfectantes poderosos, como el fenol y el nitrato de plata, ya han dejado de recomendarse como agentes para la limpieza cavitaria pues se ha comprobado que pueden penetrar en profundidad hasta la pulpa y lesionar los odontoblastos.

La solución de clorhexidina es la más utilizada para la desinfección de cavidades. Se puede encontrar en presentación gel y pasta, Consepsis (Ultradent). (Figura 9)



Figura 9. Clorhexidina

Para la limpieza de la cavidad se recomienda el siguiente procedimiento:

A) Básico.

1. Lavado abundante con agua o rocío de aire comprimido y agua.
2. Secado con bolitas de algodón para absorber el exceso de agua
3. Secado con aire (normal o tibio) de 3 a 4 segundos

B) Desengrasante

1. Frotar con una bolita de algodón humedecida en alcohol las paredes de la preparación, especialmente a nivel del borde cavo; también después de retirar obturaciones temporales que contengan óxido de zinc y eugenol. Por no más de 5 segundos.
2. Secado con algodón
3. Secado con aire



### C) Microbicida y cariostático

1. Lavado con agua y secado con algodón y aire
2. Aplicación de una torunda de algodón con clorhexidina o hexetidina durante 10 a 15 segundos
3. Secado con algodón y aire

### 6.4.2. Uso adecuado del grabado ácido.

Para la aplicación del ácido grabador se tienen que tomar en cuenta cuatro consideraciones importantes: 1) *método*, siguiendo las indicaciones del fabricante, comúnmente aplicado con un pincel; 2) *tiempo*, varía de 15 a 20 segundos dependiendo del tejido que estemos trabajando (Figura 10); 3) concentración y el tipo de ácido, el más utilizado es el ácido fosfórico al 37%, en gel por ser más autolimitante; 4) Limpieza postgrabado, con abundante agua de 15 a 30 segundos.

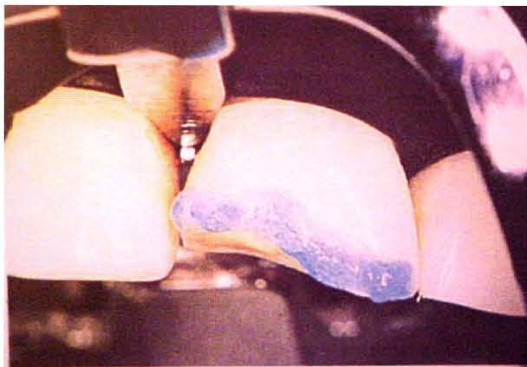


Figura 10. Grabado ácido

## 6.5. Manejo del material restaurador.

### 6.5.1. Clasificación de resinas.

Se pueden clasificar por su activación, ya sea químicamente por autopolimerización, o por activación lumínica o fotopolimerizables, lo que ha traído ventajas en cuanto a su contracción y tipo de manipulación del material. Otra forma de clasificación es por su tipo de relleno, lo cual a marcado mejoras al paso del tiempo.

### **6.5.1.1. Por su activación.**

#### **Autopolimerizables.**

Tienen una activación química, la cual se produce por la presencia de moléculas capaces de inducir radicales libres. Este tipo de activadores incluyen a los hidroxiperóxidos, peróxidos y compuestos nitrogenados. Normalmente se utiliza la asociación de un peróxido y una amina terciaria.<sup>(5)</sup>

En la presentación pasta-pasta, una contiene el peróxido activador y la otra una amina aceleradora. Al mezclarse, el reparto no es perfecto y la reacción química de polimerización queda incompleta en algunas zonas del composite.

En el ambiente bucal, las aminas aromáticas terciarias sufren a veces alteraciones químicas que condicionan cambios de color en la restauración, lo cual clínicamente se manifiesta por oscurecimiento conocido como *decoloración por aminas*.<sup>(5)</sup>

Esta reacción es inhibida por el oxígeno, y por algunas moléculas como los fenoles (eugenol, hidroquinonas), éstas últimas contraindican el uso de cementos de óxido de zinc y eugenol como base.

Otro problema clínico que se ha observado con frecuencia, sobre todo en los composites de macrorrelleno, es el denominado desgaste (plucking); donde las partículas de relleno inorgánico se van separando progresiva y

acumulativamente en la matriz de la resina circundante, y el resultado final al cabo de 3 o 4 años es un grave desgaste con pérdida de contorno.

### **Fotopolimerizables.**

Interviene una activación fotoquímica con liberación de radicales libres que actúan sobre el monómero y desencadenan la reacción. Los fotoactivadores más utilizados son los derivados de la benzoína, la benzofenona, la acetofenona y la dicetona. La ausencia de peróxido asegura una mejor estabilidad, y por lo tanto una mejor conservación del material.<sup>(5)</sup>

La introducción de la polimerización con luz visible constituye un importante avance, que nos aporta tres principales ventajas:

\* Polimerización a voluntad. El tiempo de polimerización con luz del composite es mucho más controlable por parte del operador.<sup>(5)</sup>

\* Polimerización rápida, intensa y fiable. En un periodo de 40 segundos se puede polimerizar un grosor mínimo de composite de 2 a 3 m, incluso a través de una capa de esmalte.<sup>(5)</sup>

\* Mayor estabilidad de color. El material polimerizado con luz tiene una estabilidad de color mejor que los sistemas autopolimerizables, esto debido a que no contienen la amina terciaria.<sup>(5)</sup>

### **6.5.1.2. Por su relleno.**

Principalmente el tipo de relleno modifica las propiedades del material, lo que interviene directamente en el criterio de elección.

### **De macrorrelleno (convencionales)**

Poseen características físicas y mecánicas generalmente adecuadas, sin embargo, presentan una resistencia insuficiente a la abrasión, mala capacidad de pulido, lo que da lugar al desprendimiento de partículas minerales en la superficie. Esto determina una porosidad que se traduce en retenciones y cambios de color.

### **De microrrelleno**

Las mejoras en el material le confieren una buena resistencia a la abrasión y mejor capacidad de pulido, ya que el relleno queda protegido por el polímero. Por el hecho de contener una gran cantidad de resina, estos materiales presentan una buena translucidez.

Están indicados en situaciones clínicas protegidas, que no estén sometidas a cargas de presión, como en las cavidades clase III, V, y IV cuando éstas son pequeñas.

### **Híbridos**

Llamados así porque contienen un relleno bimodal, es decir, dos tipos de relleno inorgánico; micropartículas ( $0.04\mu$ ) y macropartículas (de 1 a  $15\mu$ ). Tienen una capacidad de pulido mayor que los de macrorrelleno, pero menor que los de microrrelleno

### 6.5.2. Colocación de resinas por incrementos.

La prevención de la microfiltración, o el ingreso de los fluidos orales y las bacterias a lo largo de la pared cavitaria, reduce los problemas clínicos tales como la sensibilidad postoperatoria, pigmentación marginal, y caries recurrente, todas las cuales pueden perjudicar la longevidad clínica de los esfuerzos restauradores.

Existen lámparas más potentes que otras, por lo que para procurar el correcto curado del material, se recomienda la colocación de la resina por incrementos no mayores de 2 mm y se mantenga la punta de la lámpara lo más próxima a ésta, esto permitirá un mejor control de la contracción por polimerización, con ello se evita la filtración marginal y por la tanto la disminución de la sensibilidad postoperatoria. (Figura 11).

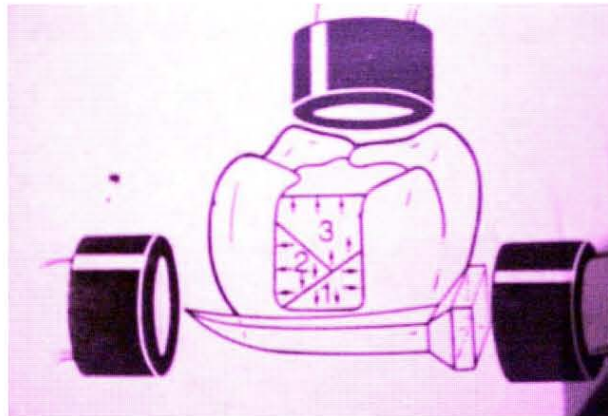


Figura 11. Colocación incremental

### 6.5.3. Adecuada polimerización

La unidad de curado debe brindar una potencia lumínica con una frecuencia de luz que oscile entre los 450 y 500 nm. El gran brillo o intensa luminosidad que emiten estos equipos no siempre es sinónimo de correcta potencia; en

muchas ocasiones no curan adecuadamente, el profesional no lo advierte y la restauración y el diente sufren problemas.

La única forma de verificar la adecuada capacidad de una lámpara es someterla a pruebas de potencia en un radiómetro.

Para la adecuada polimerización de cualquier composite fotopolimerizable hay que tener en cuenta, seis factores:

- El tiempo de aplicación de la luz. Cuanto más se acerque el tiempo de aplicación a los 40 segundos, mejor será la polimerización.
- La dirección del plano de la fuente luminosa.
- Distancia desde el extremo de la fuente luminosa hasta la superficie del composite.
- Naturaleza de la partícula de relleno del composite.
- Temperatura del composite

## **6.6. Terminado y pulido.**

Este procedimiento final es de gran importancia porque se va a conseguir la textura y brillo de la restauración, lo que evitara áreas retentivas para la reincidencia de caries, el material tendrá una mejor adaptación al margen y menos posibilidades de microfiltración y pigmentaciones.

### 6.6.1. Uso de instrumentos rotatorio de terminado fino para desgaste y pulido de resinas.

Se dispone de fresas y piedras de terminación, talladores de composite y tiras de terminación proximal. Para realizar un óptimo terminado se sugiere seguir ésta secuencia: <sup>(3)</sup>

- a) **Obtención de la forma.** Se procura eliminarlos excesos y devolver al diente su anatomía. Se utilizan piedras diamantadas de grano mediano o fino, de diferentes formas (truncocónica, flama, esférica, bala, etc.) y se trabaja con toques muy leves a alta o mediana velocidad. También se utilizan fresas multifilos (12 fillos), así como instrumentos de mano.
- b) **Alisado de la superficie del composite.** En esta etapa se procura obtener una superficie completamente lisa del material restaurador, sin alterar su forma con instrumentos de grano fino y extrafino, como piedras diamantadas, fresas de 12 fillos, piedras de alúmina blanca o piedras de Arkansas (Dura Stone, Shofu) de formas variadas.
- c) **Obtención del brillo** con instrumentos de grano extrafino, como gomas siliconadas (Enhance, Dentsply; Politip, Vivadent) También se utilizan fresas de 30 y 40 fillos de formas variadas (SS White, Midwest, Shofu, Brasseler). Se continúa con cepillos, brochas o copas de hule y pastas abrasivas.
- d) **Resellado de la superficie.** Luego de obtener la forma, alisado y brillo de la superficie, se procede a un grabado leve de 5 a 10 segundos, se lava, se seca y se aplica un adhesivo de esmalte o un endurecedor superficial para rellenar microporos o corregir algún

pequeño defecto causado en el terminado de la superficie del material. (Fortify, Optiguard; Permasyll, Ultradent).

### **Fresas de terminado**

Su presentación es de 8, 12, 16, 20 y 30 filos. Después de haber seleccionado su forma y su tamaño, se emplean durante la terminación preliminar para obtener la forma, eliminar excesos, así como los puntos altos de la restauración<sup>(3)</sup> (Figura 12 ).

En ocasiones las fresas de terminación producen rayaduras, por lo que se recomienda que se seleccionen fresas de extremo redondeado

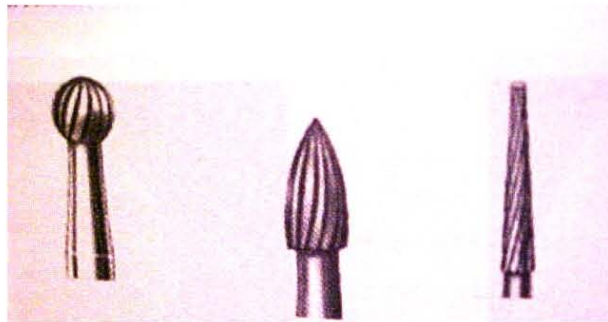


Figura 12 . Fresas de 12 filos

### **Piedras de terminado**

Se usan fundamentalmente para realizar modificaciones o un ajuste oclusal, y alisado de la restauración. Se clasifican según su granulometría (grueso, fino y extrafino). Se debe emplear primero las de grano grueso, y después las de grano cada vez más fino.



Por ejemplo, las Esthetic Trimming (ET) Diamond (Komet/Brasseler), Two Striper MFS (Premier), T&F Hybrid Points (Shofu). También se recomiendan las puntas diamantadas finas (plateadas) y extrafinas (doradas).(Figura 13)

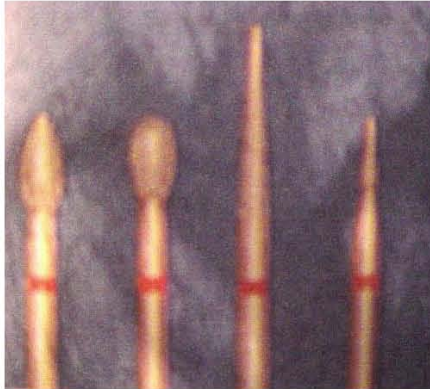


Figura 13. Puntas diamantas

#### **✚ Talladores de composites**

Algunas veces es necesario eliminar excesos; el instrumento más utilizado es el rotatorio, pero también hay elementos para trabajar manualmente como los talladores de composite. Se les debe emplear con cuidado para no dañar la restauración.<sup>(3)</sup>

Entre éstos podemos encontrar: el bisturí de hojas descartables (Bard Parker), esthetic carving Knives (Hu-Friedy), Tungsten carbide carvers (Hu-Friedy), carbide composite carvers (Komet/Brasseler).

#### **✚ Tiras de terminación proximal**

Los excesos interproximales se pueden eliminar por medio de tiras abrasivas que pueden tener un soporte metálico o de plástico. Las tiras deben pasarse

con precaución para evitar lesionar tejidos blandos, así como desgastes excesivos que dejen una apariencia poco estética con diastemas.

Comercialmente podemos encontrar entre las de tipo metálicas: las Compo Strips (Premier), FlexiDiamond Finishing Strips (Brasseler), Metal Strips (GC America), Tiras metálicas diamantadas (Horico), entre otras. Y de plástico: Apitex (GC America), FlexiStrip (Cosmedent), Moore Flex Polishing Strips (E.C.Moore), Sof-Lex Finishing and Polishing Strips (3M) y las tiras de pulir (Hawe-Neos). (Figura 14)

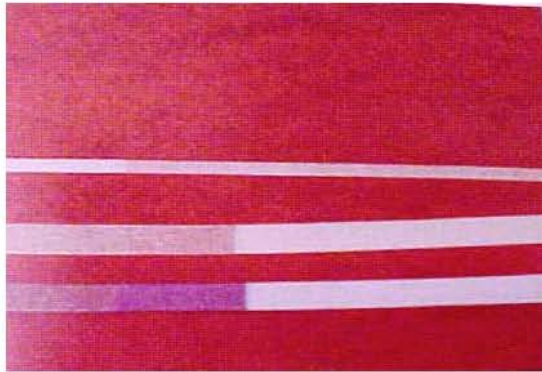


Figura 14. Tiras abrasivas

### **Alisado y brillo**

El instrumental para el alisado y brillo se clasifica en: discos abrasivos, puntas abrasivas de goma y pastas abrasivas.

### **Discos**

Los discos de grano grueso pueden seleccionarse para la obtención de la forma y los de grano mediano y fino para el alisado y brillo de las paredes planas o convexas, siguiendo esa secuencia.

Todos los discos vienen adaptados para ser usados con baja velocidad, de manera intermitente, con leve presión, con opción de usar conjuntamente una pasta abrasiva.

Entre estos podemos encontrar a los discos Sof-lex (3M), por un lado contienen óxido de aluminio, se presentan en cuatro colores que representan su granulometría<sup>(9)</sup>. En su diseño mejorado los encontramos como sistema POP-ON (Figura 15). Otro sistema es el minifix (TDV), discos de 5 colores con mandril especial de encaje. El sistema Super-Snap (Shofu) posee puntas abrasivas y 4 colores de discos ultraflexibles en dos tamaños (Figura 16).



Figura 15. Sistema Sof-lex Pop on (3M)



Figura 16. Sistema Super-Snap

### Puntas abrasivas de goma

Se emplean para alisar y/o dar brillo. Son de diversas formas y tamaños, compuestas por sustancias de diferente grado de abrasivo. Se aplican sin presión sobre la superficie de la restauración. <sup>(3)</sup>

Entre éstas encontramos las D\*Fine (Clinician's Choice), Diacomp (Komet/Brasseler), FlexiCups and FlexiPoints (Cosmedent), Jiffy Polishing

Cups, points and discs (Ultradent), y los Politip Polishers and Finishers (Ivoclar-vivadent), entre otras (Figura 17). Las puntas abrasivas de shofu son puntas de goma a base de óxido de silicio con tres formas diferentes, son extremadamente duras, por lo que pueden dejar superficies rugosas en comparación con otros procedimientos (Figura 18).

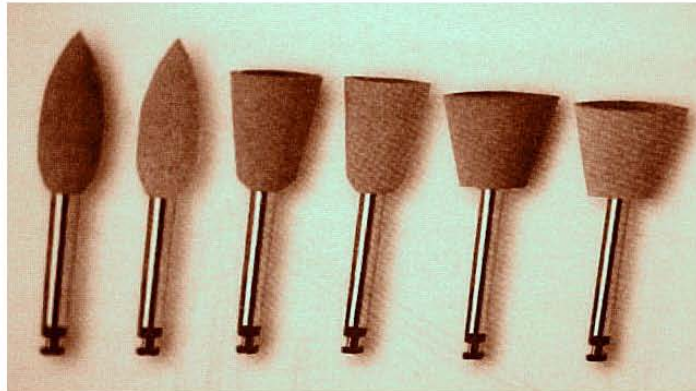


Figura 17. Politip F (Vivadent)



Figura 18. Puntas abrasivas de Shofu

### Pastas para brillo

Se emplean con copas de hule o discos especiales, se recomienda su uso con adecuada irrigación con agua, para brindar una mejor superficie. <sup>(3)</sup>

Por ejemplo: Enamelize (Cosmedent), Prisma-Gloss/Prisma Gloss Extrafine (Caulk), Composite Polish (Ultradent), Composite Polishing Paste (Shofu).

### **6.6.2. Revisión de puntos altos a la oclusión**

Se retira el aislamiento y se controla la oclusión interponiendo papel de articular con mínimo espesor. La presencia de marcas nítidas sobre la superficie de la restauración indicarán que la restauración está en sobreclusión (Figura 19). Estos puntos altos se deben desgastar con fresas de 12 filos.



Figura 19. Ajuste oclusal

Finalmente se recomienda una aplicación de 40 segundos con la lámpara para mejorar la polimerización después del alisado. Esto se debe a que la capa superficial del material, que es la más completamente polimerizada fue removida durante el terminado. Además la superficie alisada del composite permite mejor transmisión de la luz hacia el material de restauración.

### 6.6.3. Desensibilizantes

Actúan obliterando los túbulos dentinarios, evitando así cambios en la presión hidrostática del interior. Se utilizan de dos maneras: interna o externa. Los de uso interno se colocan previo al adhesivo y los de uso externo se colocan sobre la superficie del diente posterior a la restauración o en superficies radiculares expuestas.

Entre los productos comerciales podemos encontrar el Systemp Desensitizer (Ivoclar Vivadent), Seal & Protector (Dentsply), Gluma Desensitizer (Heraeus-Kulzer), Fluor Protector (Ivoclar Vivadent) (Figura 20)



Figura 20. gluma Desensitizer

## **CONCLUSIONES**

La hipersensibilidad postoperatoria no es una reacción que ocurra a partir de que el diente ha sido restaurado, sino que como lo explica éste trabajo se concluye que la hipersensibilidad puede provocarse desde el momento que se inicia el tratamiento, por un mal manejo de los tejidos, inadecuado uso del instrumental, así como del material restaurador.

Es por eso que la hipersensibilidad postoperatoria es una respuesta multifactorial, que puede ser evitada respetando y dando buen seguimiento a las técnicas operatorias.

No se deben escatimar esfuerzos para la mejor realización del tratamiento restaurador, ya que el invertir tiempo y calidad a nuestra práctica profesional, nos llevará a tratamientos exitosos y a evitar daños innecesarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aschheim, K.W. Odontología estética. Una aproximación clínica a las técnicas y los materiales. 2ª ed. España. Editorial Elsevier Science. 2002. Pp. 41-52, 69-93.
2. Anusavise, K.J. Ciencia de los materiales dentales de Phillips. 10ª ed. México. Editorial Mc Graw Hill. 1998. Pp. 103-105, 219-244,283-326.
3. Barrancos, J. Operatoria Dental. 3ª.ed. Argentina. Editorial Médica Panamericana. 1999. Pp. 81-130, 219-238, 411-438, 551-578, 663-687.
4. Guzmán, H.J. Biomateriales Odontológicos de Uso Clínico. 3ª.ed. Bogotá. Editorial ECOE Ediciones. 2003. Pp. 41-48, 191-240,289-334,353-368.
5. Jordan, R.E. Composites en odontología estética. Técnicas y materiales. 1ª ed. Barcelona. Editorial Salvat editores,S.A. 1989. Pp 8-52.
6. Parula, N. Clínica de Operatoria Dental. 5ª ed. Buenos Aires. Editorial Oda. 1979. Pp. 35-37.
7. Roth, F. Los composites. 1ª ed. Barcelona. Editorial Masson, S.A. 1994. Pp. 1-143, 229-236.
8. Schwartz, R.S., Summit, J.B., Robbins J.W. Fundamentos de Odontología operatoria. Un logro contemporáneo. 1ª ed. Colombia. Editorial actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, C.A. 1999. Pp. 1-21, 141-179, 207-225.



9. Stefanello, A.L. Odontología Restauradora y Estética. 1ª ed. Brasil. Editorial AMOLCA. 2005. Pp. 97-156.
10. <http://gbsystems.com/papers/endo/art8.htm>
11. <http://www.encolombia.com/scodb3-unidades3.htm>
12. <http://www.encolombia.com/scodb2-estetica16.htm>
13. [http://www.ecuadontologos.com/español/articulos\\_odont/3.html](http://www.ecuadontologos.com/español/articulos_odont/3.html)
14. <http://www.ivoclarvivadent.com.mx>
15. <http://www.dentsply-iberia.com>