



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFFECTO DE RETRACTORES GINGIVALES SOBRE LA
CALIDAD DE POLIMERIZACIÓN DE LOS MATERIALES
DE IMPRESIÓN.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

KARINA OLVERA TORRES

TUTOR: MTRO. JORGE MARIO PALMA CALERO



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.



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



Agradezco a Dios por darme esta gran satisfacción, por haberme dado fe y fortaleza para poder terminar exitosamente mi carrera. Por darme una vida llena de alegrías y tristezas, porque todo en conjunto me ha hecho más fuerte.

Papás, gracias por apoyarme siempre, por entenderme y aconsejarme, gracias por su amor incondicional. Este logro también es suyo. Doy gracias a Dios por tenerlos como padres, han sido un gran ejemplo a seguir en mi vida.

A mis tíos, les doy gracias por estar ahí siempre, por todo el apoyo y cariño que me han brindado.

A mi prima por siempre escucharme, aconsejarme y estar presente en los mejores y peores momentos de mi vida. Gracias por todo primita.

A mis amigas de la prepa, gracias por su amistad, por haberme aguantado, apoyado, por compartir conmigo buenos y malos momentos y mostrarme siempre una bella sonrisa, las quiero mucho.

A todos mis amigos que conocí a lo largo de la carrera, gracias por su amistad y apoyo incondicional, por los momentos que compartimos en estos años. Cada uno de ustedes sabe que guarda un importante lugar en mi corazón. Gracias por compartir conmigo parte de su vida. A todos les deseo un gran éxito.

A mi tutor el Mtro. Jorge Mario Palma Calero, gracias por guiarme en la realización de este trabajo y brindarme sus conocimientos y apoyo.

A la UNAM, por haberme forjado como profesionista, me siento orgullosa ser parte de ella.

“Por mi raza hablará el espíritu”



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PROPÓSITOS	7
3. RETRACCIÓN GINGIVAL	8
4. ANTECEDENTES	9
5. ASPECTOS PERIODONTALES	11
6. TÉCNICAS DE RETRACCIÓN GINGIVAL	13
6.1 Mecánica	14
6.1.1 Cofias individuales	15
6.2 Químico mecánica	20
6.2.1 Hilo retractor	21
6.2.2 Sustancias utilizadas en la técnica químico mecánica	25
6.2.2.1 Adrenalina	25
6.2.2.2 Cloruro de aluminio	27
6.2.2.3 Sulfato de aluminio	28
6.2.2.4 Sulfato aluminico potásico	29
6.2.2.5 Sulfato férrico	29
6.2.2.6 Aminas simpaticomiméticas	30
6.2.3 Técnica de colocación de hilo retractor	31
6.2.3.1 Técnica de un solo hilo	34
6.2.3.2 Técnica selectiva de doble hilo	34
6.2.3.3 Técnica de doble hilo	35
6.3 Curetaje rotatorio	36
6.4 Electrocirugía	37



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



6.5	Láser	39
6.6	Otros métodos	44
6.6.1	Polímeros y pastas	44
6.6.1.1	Pasta expansiva con astringente	44
6.6.2.1	Polivinil siloxano expansible	46
7.	MATERIALES DE IMPRESIÓN	48
7.1	Siliconas por adición	49
7.2	Siliconas por condensación	50
7.3	Polisulfuros	50
7.4	Poliéteres	51
8.	INHIBICIÓN DE LA POLIMERIZACIÓN DE LOS MATERIALES DE IMPRESIÓN	52
9.	INHIBICIÓN DE LA POLIMERIZACIÓN DEL POLIVINIL SILOXANO POR CONTACTO CON GUANTES DE LÁTEX	55
10.	CONCLUSIONES	59
	REFERENCIAS	62



1. INTRODUCCIÓN

Tanto en la odontología restauradora como en la protésica, es necesario obtener una impresión con buena calidad de reproducción de detalle, para lograr obtener un modelo de trabajo de excelente calidad, esto con la finalidad de que nuestra rehabilitación bucal sea exitosa.

La impresión de los dientes preparados y de las estructuras adyacentes tiene un valor estratégico, pues representa el paso de la situación clínica a la mesa de laboratorio en la forma de modelos de trabajo. Estos modelos de trabajo deben tener perfectamente delimitados los márgenes de las preparaciones dentales para poder obtener una buena restauración.

La buena calidad de los materiales de impresión asociado a la buena reproductibilidad del yeso, en la actualidad, hacen posible la obtención de modelos más fieles, permitiendo al técnico y al profesional, la realización de trabajos con mayor exactitud y calidad.

En algunas ocasiones la línea de acabado de las preparaciones dentales se encuentra subgingivalmente, en estos casos el material de impresión que se vaya a utilizar no podrá registrar estos márgenes, el resultado de esta situación será que el técnico dental no podrá identificar exactamente la terminación y tendrá que adivinar o inventar el límite que debe alcanzar la restauración.

Para evitar esta complicación existen diferentes métodos, los cuales ayudarán a lograr retracción gingival, desplazando al tejido creando un



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



espacio para que el material de impresión pueda registrar la línea de acabado de las preparaciones dentales.

A pesar de que existen varios métodos de retracción gingival, el más utilizado en la actualidad es el químico mecánico, el cual utiliza hilos de algodón impregnados con sustancias químicas como la adrenalina, el cloruro de aluminio, sulfato férrico y el sulfato de aluminio, que tienen un efecto astringente y hemostático. En investigaciones se ha demostrado que algunas de estas sustancias pueden tener un efecto adverso en la polimerización de los materiales de impresión, sobre todo en el polivinil siloxano, es por esta razón que el propósito del presente trabajo será investigar sobre los estudios más recientes acerca de la inhibición de polimerización de los materiales de impresión causada por las sustancias químicas que se utilizan en la retracción gingival.



2. PROPÓSITOS

- Conocer todas las técnicas de desplazamiento gingival que se utilizan actualmente, sus ventajas, desventajas, indicaciones y contraindicaciones para poder realizar una impresión lo más exacta posible.
- Conocer las sustancias químicas que se utilizan para conseguir hemostasia y contracción tisular, para lograr un buen desplazamiento gingival e identificar cual es la mejor opción en cada tratamiento en particular.
- Identificar los factores que son necesarios para que una impresión sea de buena calidad, así como conocer las características más importantes de los materiales de impresión elastoméricos y los factores que inhiben su polimerización.
- Identificar todos los agentes causantes de la inhibición de la polimerización de los materiales de impresión y la manera de impedir que estos materiales de impresión se contaminen, causando con esto una impresión fallida.



3. RETRACCIÓN GINGIVAL

Antes de realizar la toma de impresión de preparaciones dentales se debe tomar en cuenta el estado del tejido gingival, éste debe encontrarse totalmente sano y libre de inflamación. Si existiera tejido inflamado, con presencia de exudados y sangrado, se dificultaría el procedimiento de impresión, ya que estos líquidos podrían causar una impresión incompleta de la zona de la línea de acabado. Dado que el ajuste marginal de una restauración resulta esencial para prevenir caries recurrente y recesiones gingivales, la línea de acabado de la preparación dentaria debe quedar fielmente reproducida en la impresión.¹

La exposición correcta de los márgenes permitirá que el material de impresión alcance el margen completamente, consiguiendo un modelo de yeso con mayor exactitud. Existen situaciones en donde la línea de terminación de la preparación dental se encuentra subgingivalmente, en dichas situaciones, esta línea de terminación se debe exponer temporalmente para asegurar la reproducción de toda la preparación.

El proceso de retracción gingival o desplazamiento gingival consiste en la separación del tejido gingival con la finalidad de exponer temporalmente la línea de acabado de los dientes preparados. El desplazamiento de los tejidos debe ser suficiente para crear un espacio horizontal y un acceso vertical adecuados, así como prevenir la hemorragia y la filtración de líquido crevicular. Tras una retracción gingival puede existir una leve recesión gingival de 0.1mm, pero ésta no se considera importante.²



4. ANTECEDENTES

Los primeros intentos por lograr “retracción” gingival consistían en métodos mecánicos como gutapercha, anillos de cobre, grapas para diques y coronas provisionales cementadas sin remoción de los excesos, los cuales se utilizaron indiscriminadamente causando graves daños a los tejidos periodontales.³

En 1962 Nóbilo y Canistraci inventaron una nueva técnica de impresión en la que se emplearon cofias individuales de resina, que proporcionaban una retracción gingival con fácil manipulación y menor traumatismo. Todas estas técnicas se catalogan como métodos mecánicos, pero conforme el paso del tiempo se fueron sustituyendo por métodos químicos. Primero se utilizaron compuestos como el ácido sulfúrico diluido, pero éste dejó de ser utilizado ya que causaba lesiones al tejido periodontal, proliferación y descamación epitelial, necrosis del epitelio sulcular y recesiones gingivales, siendo más traumático que los medios mecánicos.³

También se realizaron pruebas con productos químicos cáusticos como el ácido sulfúrico, ácido tricloroacético, negatol (producto de condensación al 45% de ácido meta cresol sulfónico y formaldehído) y cloruro de zinc, en la búsqueda de un elemento efectivo para la retracción gingival, sin embargo por sus efectos indeseables sobre el tejido provocaron su abandono.¹

El cloruro de zinc tiene un efecto corrosivo causando un daño inaceptable en los tejidos gingivales, si el tiempo de contacto con éstos es de más de 4 minutos, la lesión que provoca puede llegar a ser irreversible.⁴



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



Además en altas concentraciones, el cloruro de zinc puede ocasionar un daño permanente al hueso y al tejido gingival.⁵

En 1964 La Forgia preconizó el uso de productos de acción mecánica química, utilizando para este fin hilos de algodón impregnados con sales de adrenalina, sulfato de aluminio, cloruro de aluminio y sulfato férrico.³

Tras años de investigación se trató de encontrar un método de retracción gingival que preservara la salud periodontal y facilitara la realización de los procedimientos clínicos, es así como en el año de 1969 Thompson promovió la utilización de hilos de algodón para conseguir la separación gingival verificando que éstos fueran menos traumáticos que los métodos utilizados hasta entonces.³

En la actualidad el método más utilizado para la retracción gingival es el de los hilos retractores; en un estudio elaborado por Hansen y cols., se reveló que el 98% de los protesistas utilizan como primera opción para retraer la encía los hilos retractores, con el 44% de ellos utilizando la técnica de doble hilo.⁶

La selección del método apropiado para cada caso en particular depende de las demandas clínicas y preferencias del paciente y de la consideración de las ventajas y desventajas de cada técnica. El uso de las técnicas y materiales modernos ha hecho posible la retracción gingival mínimamente invasiva que preserva la salud periodontal además de permitir el acceso al margen subgingival de la preparación de una manera limpia y seca.



5. ASPECTOS PERIODONTALES

Cuando se realiza una preparación dental para colocar una incrustación, corona o prótesis fija, la línea de acabado de la preparación se puede situar en relación al margen gingival a tres diferentes niveles: subgingival, yuxtagingival y supragingival.⁷

Desde el punto de vista de la estética, el margen subgingival es el más indicado, mientras que para la salud periodontal el ideal es el supragingival. En un estudio realizado por Valderhaug, se comprobó que la pérdida de inserción era mayor en dientes con coronas con márgenes subgingivales que con márgenes supragingivales, también se observó que el 30% de los márgenes subgingivales se acompañaban de recesión gingival a largo plazo.⁸

Cuando se realiza una preparación dental, la localización del margen cervical dentro del surco gingival, es crítico para la salud gingival y para tomar una adecuada impresión. La posición óptima del margen es 0.5mm desde el margen gingival libre o 3.0 a 4.0mm desde la cresta del hueso alveolar.⁹

Cuando se quiera realizar márgenes subgingivales se deben valorar tres aspectos del periodonto: la anchura biológica, la anchura de la encía adherida y el grosor de la encía libre.⁷

La anchura biológica es el complejo formado por el tejido conjuntivo supracrestal y la adherencia epitelial, comprende el espacio que queda justo por encima de la cresta alveolar y llega hasta la base del surco



gingival. Es de gran importancia respetar el ancho biológico y que el margen de la restauración no lo invada, ya que de lo contrario habrá migración apical de la adherencia epitelial.⁷

El ancho de la encía adherida, que se obtiene midiendo con una sonda periodontal la distancia que va desde la línea mucogingival hasta el margen libre de la encía restándole la profundidad del surco, es fundamental para determinar si se podrá realizar un margen subgingival o no, ya que según estudios realizados por Maynard y Wilson, la anchura de la encía adherida, debe de ser de más de 2mm para mantener una buena salud periodontal y prevenir la pérdida de inserción.¹⁰

Otro aspecto a considerar es el grosor de la encía libre; si la encía es delgada y la sonda periodontal se transparenta durante el sondeo, no se podrán realizar restauraciones con márgenes subgingivales, ya que existiría un gran riesgo de recesión gingival; este tipo de encía se encuentra sobre todo a nivel de los caninos superiores.⁷

Para prevenir la recesión gingival se debe: tener una óptima salud del tejido gingival antes de tomar la impresión, minimizar el trauma que se pudiera ocasionar al preparar el margen gingival y en los procedimientos de desplazamiento gingival, eliminar todo el exceso del cemento temporal que se utiliza en las restauraciones provisionales y esperar el periodo de tiempo apropiado para permitir que los tejidos gingivales sanen si es que requieren una terapia periodontal quirúrgica previa.¹¹

Esto demuestra que existe una estrecha relación entre la salud periodontal, el diseño del margen de la preparación y el diseño de la



restauración, ya que si los diseños no son los adecuados, habrá consecuencias irreversibles sobre el periodonto como recesión, ausencia de papila y trauma oclusal.⁷

Esto se puede observar en el Síndrome azul, el cual se presenta cuando se realiza el margen de la preparación en línea recta, sin seguir el límite amelocementario en las caras proximales del diente; de esta manera, se seccionan las fibras supracrestales y la inserción epitelial. La consecuencia de este mal procedimiento se verá reflejada en una coloración azulada de la papila interdientaria y de la encía marginal de los dientes adyacentes, así como hemorragia al sondeo.^{7,12}

6. TÉCNICAS DE RETRACCIÓN GINGIVAL

Las técnicas existentes para conseguir el desplazamiento de los tejidos gingivales son las siguientes¹

- Mecánica
- Químico mecánica
- Curetaje rotatorio
- Electrocirugía
- Láser
- Otros métodos



6.1 Mecánica

Uno de los primeros métodos que se utilizaron para una adecuada reproducción de la línea de acabado de la terminación fue el desplazar la encía físicamente.¹ Se puede utilizar un aro de cobre, el cual sirve como medio de transporte para el material de impresión, así como un mecanismo para desplazar la encía.(Imagen 1) La técnica es la siguiente: se recorta el aro para que siga el perfil de la línea de acabado gingival, después se llena con silicona de consistencia pesada y se coloca en el diente siguiendo la vía de inserción de la preparación dentaria. Ya que la silicona haya polimerizado, se rebasa con silicona de consistencia ligera, así se obtendrá la impresión del margen gingival de la preparación.(Imagen 2)

A continuación se harán retenciones en la parte más oclusal del aro y se tomará una impresión de la arcada total.¹³



imagen 1.¹⁴



imagen 2.¹⁴

Aunque esta técnica no sea capaz de controlar el sangrado y el exudado, es la que causa menor retracción gingival permanente, menores daños a los tejidos circundantes y en consecuencia menor incomodidad postoperatoria.⁴

El uso del aro de cobre puede provocar incisiones en el tejido gingival, sin embargo, la recesión que puede provocar es mínima, de 0.1mm en adolescentes sanos a 0.3mm en la población en general.¹

6.1.1 Cofias individuales

Es un método mecánico de retracción gingival no traumático para el periodonto, en donde se utiliza una cofia de resina acrílica con alivio interno y rebasado en la zona cervical, promoviendo la separación gingival mecánicamente de manera inmediata, sin necesidad de hilos retractores ni sustancias químicas hemostáticas.³



La técnica para confeccionar las cofias es la siguiente: después de que se hayan realizado las preparaciones en los dientes, se toma una impresión de alginato y se realiza el vaciado en yeso tipo III; se delimita con grafito en el modelo, una línea continua entre la unión de la terminación cervical de las paredes axiales, alrededor de todos los dientes preparados (Imagen 3). A partir de esta línea, se recubre con cera toda la superficie del diente, esto con la finalidad de promover alivio uniforme en la cofia que posteriormente se llenará del material de impresión.³



imagen 3.³

Se aísla con vaselina toda la superficie del diente y se recubre con resina acrílica autopolimerizable dándole forma a las cofias, al momento que se polimerice la resina acrílica, se retira del modelo y se recortan los excedentes, dando un terminado redondeado a la cofia.³ (Imagen 4 y 5)



imagen 4.³



imagen 5.³

Clínicamente, se aíslan los dientes preparados con vaselina y se lleva resina acrílica autopolimerizable sobre la terminación cervical con un pincel fino o una espátula, tratando de introducirla dentro del surco gingival.³ (Imagen 6)



imagen 6.³



Después la cofia se coloca en el diente hasta encontrar resistencia, esta acción es la que proporciona la separación mecánica lateral del tejido gingival. Se espera hasta que la resina acrílica llegue a su fase plástica y con una espátula, se presiona el exceso de resina hacia el interior del surco, para que exista mayor desplazamiento del tejido gingival y mejor reproducción de detalles de la terminación cervical del diente.³ (Imagen 7)



imagen 7.³

A continuación, se remueve la cofia y se verifica la nitidez de todo el margen de la preparación en donde debe existir un pequeño excedente de resina acrílica, que es el responsable de la separación del tejido gingival. (Imagen 8) Después de la polimerización de la resina, los márgenes externos de la cofia, correspondientes a la impresión del surco gingival, e internos, correspondientes a la terminación cervical de la preparación se delimitan con grafito; los excedentes localizados mas allá de esas líneas se deberán remover para tener una cofia aliviada internamente y con el área correspondiente a la terminación cervical intacta.³ (Imagen 9-10)

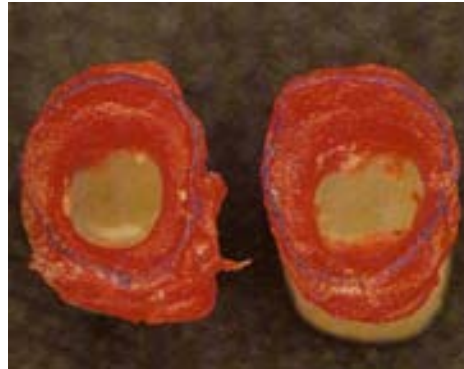


imagen 8.³



imagen 9.³



imagen 10.³

A continuación se tomará la impresión definitiva; en primer lugar se deben rellenar las cofias con silicona por adición de consistencia fluida. Las cofias se colocarán lentamente sobre el diente, verificando que exista



extravasación del material de impresión. El siguiente paso es colocar silicona por adición de consistencia pesada en un portaimpresiones tipo Rimblock o en un portaimpresiones individual y llevarla a boca, así las cofias podrán ser removidas.³ (Imagen 11)



imagen 11.³

6.2 Químico mecánica

Cuando se combina la acción química con la presión, se consigue un ensanchamiento del surco gingival y control de fluidos. Se utilizan hilos de algodón impregnados de sustancias químicas vasoconstrictoras o astringentes, lográndose así una combinación de la acción mecánica y la química. Los agentes químicos que se han utilizado a lo largo de los años para la retracción gingival son: adrenalina racémica, cloruro de aluminio, sulfato de aluminio, sulfato aluminico potásico (alum o alumbre) y sulfato férrico.

Este método de retracción gingival tiene dos componentes: el hilo retractor y la sustancia química. Los criterios que deben de cumplir estos materiales en conjunto son: tener una buena efectividad en el



desplazamiento de la encía, lograr hemostasia, ausencia de lesiones irreversibles en el tejido gingival y escasos efectos sistémicos desfavorables¹.

6.2.1 Hilo retractor

El hilo retractor debe tener las siguientes características para que pueda ser utilizado como método de retracción gingival: permitir el acceso visual a la preparación, permitir valorar la profundidad a la que se sitúa el margen de la preparación, evitar lesionar el tejido gingival, mejorar la penetración del material de impresión y evitar que el fluido crevicular o la sangre interfieran con el material de impresión.¹²

Existen 2 tipos de hilos retractores, los trenzados o tricotados y los tejidos o torcidos. Los trenzados son los mejores ya que si se impregnan con una sustancia astringente absorben más cantidad de la misma. También se pueden clasificar según su grosor en fino, fino mediano y mediano.

Los hilos trenzados están compuestos de algodón al 100% y están tejidos de miles de lazos que forman cadenas.

- El hilo #000 se utiliza en dientes anteriores con tejidos muy delgados y en la técnica de doble hilo.
- El hilo #00 se utiliza para preparar y cementar carillas o en procedimientos restaurativos en donde el tejido sea muy delgado.



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



- El hilo #0 se utiliza en dientes anteriores inferiores, para restauraciones clase V, como segundo hilo en la técnica de doble hilo y cuando se necesite cementar carillas con márgenes subgingivales.
- El hilo #1 se utiliza impregnado de soluciones astringentes y hemostáticas y en técnicas de doble hilo.
- El hilo #2 se utiliza en técnicas de doble hilo, impregnado con sustancias astringentes.
- El hilo #3 se utiliza en técnicas de doble hilo, o en tejidos gingivales gruesos.¹⁵

También existen hilos impregnados y no impregnados. La tendencia actual es utilizar hilos no impregnados, ya que las sustancias astringentes que se emplean suelen tener un gran potencial de retracción gingival.⁷ En un estudio realizado por Hansen y cols. se observó que la técnica de retracción gingival que más era utilizada por los odontólogos era la del hilo no impregnado (44%), seguida por la del hilo impregnado de cloruro de aluminio, alumbre o adrenalina.⁶

Utilizando la técnica químico mecánica pueden existir pequeñas agresiones al epitelio sulcular y epitelio de unión, pero estas son histológicamente reparables en un lapso de 10 a 15 días.¹² El grado de daño que puede existir depende de la extensión gingival, del agente químico empleado y del tiempo de permanencia del hilo retractor en el interior del surco. El tiempo máximo en que el hilo puede estar dentro del surco gingival es de 15 minutos, de otra manera la lesión se torna irreversible, esto es cuando el hilo está impregnado.⁴ Si el hilo se coloca dentro del surco sin ser impregnado con alguna sustancia hemostática o



asringente, el hilo puede quedarse dentro del surco hasta 30 minutos sin causar un daño permanente.¹²

Según los resultados encontrados en un estudio realizado por Al Hamad y cols., utilizando hilos retractores no impregnados, se obtiene el mayor grado de índice gingival al primer y segundo día, pero este daño desaparece por si sólo a las dos semanas.¹⁶

En otro estudio realizado por Liu y cols, se demostró que los hilos retractores ya sea impregnados con sulfato de aluminio o adrenalina, o no impregnados, tienen un potencial de toxicidad bastante significativo hacia los fibroblastos que se encuentran en el tejido gingival. El manejo del tejido gingival de manera cuidadosa puede reducir el riesgo de daño del tejido durante los procedimientos clínicos, aumentando el éxito en los procedimientos protésicos.¹⁷

La manera en la que los hilos retractores afectan a los fibroblastos es inhibiendo el crecimiento y proliferación celular, además los hilos retractores impiden la recuperación y regeneración del periodonto cuando se dejan dentro del surco gingival un tiempo prolongado.¹⁷

Según Nevins y Skurow, al momento de realizar los procedimientos de retracción gingival se debe respetar la fragilidad del epitelio de unión y de la inserción de las fibras supracrestales.¹⁸ Por esta razón la inserción del hilo retractor debe ser delicada y lo más atraumática posible.

Estudios realizados por Løe y Silness concluyeron que con una presión normal existe peligro de introducir los hilos retractores dentro del tejido



conectivo supracrestal.¹⁹ Dragoo y Williams describen que la colocación del hilo retractor tras la preparación subgingival desgarrar a menudo la inserción epitelial y conectiva.²⁰ Por esta razón la impresión de las preparaciones tiene que ser tomada en un tejido lo más sano posible, libre de inflamación y exudados.

Se deben tomar en cuenta varias consideraciones cuando se vaya a utilizar esta técnica. Con frecuencia los tejidos que se encuentran alrededor de la preparación dentaria no se encuentran totalmente sanos, por esta razón se tendrá que someter a éstos a un tratamiento periodontal previo.

Un aspecto importante que se debe tomar en consideración para realizar la técnica de retracción gingival químico mecánica, es el calibre del hilo. Para ello, se debe tomar la medida del surco gingival mediante una sonda y elegir el hilo que pueda caber en el surco. (Imagen 12) A nivel de los dientes anteriores los surcos gingivales llegan a tener 1 ó 2 mm de profundidad, por lo que se elegirán los hilos más finos (nº 00 ó nº 000).⁷



imagen 12.¹⁴



Cuando el sondeo es de 3mm, el margen protésico podrá localizarse entre 0.5 y 1mm subgingivalmente, en esta situación se colocará un hilo muy fino si es de 0.5mm y uno un poco más grueso si la distancia es de 1mm. Si el sondeo es menor de 3mm encontraremos la presencia de una cresta alveolar alta y vulnerable, aún cuando se coloque un hilo extrafino, existirá la posibilidad de violar el ancho biológico, por esta razón, la colocación del hilo debe de ser delicadamente, sin exceder la presión al momento de introducirlo.¹²

Al momento de tomar las impresiones cuando se retire el hilo retractor, se debe tomar en consideración el desplazamiento que se obtenga del tejido gingival, ya que se ha demostrado que el ancho gingival crítico es de aproximadamente 0.15 - 0.2mm a nivel de la línea de terminación. Las impresiones con menor ancho sulcular tienen mayor incidencia de desgarre del material de impresión y reducción de la exactitud del margen de la preparación.¹⁶

6.2.2 Sustancias químicas utilizadas en la técnica químico mecánica

6.2.2.1 Adrenalina

Una de las sustancias que se utiliza para este tipo de técnica es la adrenalina al 0.1% o al 8%, ésta produce hemostasia mediante vasoconstricción local, que a su vez, da lugar a una vasoconstricción gingival transitoria.¹ El tiempo máximo de permanencia de un hilo retractor con adrenalina dentro del surco, no debe pasar de los 8 minutos, ya que podría causar daños al tejido gingival.³



Existe una gran controversia con el uso de la adrenalina ya que ésta produce una elevación de la presión sanguínea y del ritmo cardiaco. Aunque los cambios fisiológicos son mínimos, en pacientes con enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes, hipertiroidismo, hipersensibilidad a la adrenalina, pacientes que empleen componentes de la Rauwolfia, o que empleen bloqueantes gangliónicos, fármacos que potencien la adrenalina, o pacientes que tomen inhibidores de la monoaminooxidasa, se debe utilizar un hilo impregnado con otra sustancia. Además los pacientes sanos sin las contraindicaciones mencionadas anteriormente pueden presentar el “síndrome de la adrenalina” (taquicardia, respiración rápida, presión sanguínea elevada, ansiedad, debilitamiento de las extremidades y depresión postoperatoria).¹

La cantidad de adrenalina absorbida es muy variable, según el grado de exposición del lecho vascular, de la salud gingival del paciente, del tiempo de contacto y de la cantidad de fármaco en el hilo. La cantidad de adrenalina absorbida en 2.5 cm de hilo durante 5 a 15 minutos en el surco gingival es de 71 µg., esta cantidad es ligeramente inferior a la obtenida en una inyección de cuatro carpules de anestésico local a una concentración de 1:100 000 de adrenalina. Aunque la dosis sea relativamente pequeña si el hilo impregnado de adrenalina se coloca alrededor de más de un diente, si el grado de lesión tisular es muy grande, si se toma más de una impresión y/o si se utiliza anestésico con adrenalina, el paciente puede superar la dosis máxima recomendada.¹

A pesar de que la utilización de la adrenalina lleva más de medio siglo con éxito, el hecho de que muchos odontólogos lleven a cabo sus



tratamientos sin emplearla, prueba que ésta no es indispensable. Probablemente se puede utilizar como método auxiliar en situaciones difíciles, donde los otros agentes sean inefectivos. Aún en este tipo de casos, se debe utilizar solamente en pacientes sanos sin antecedentes de problemas cardiovasculares.¹

Algunos productos comerciales que contienen adrenalina son: GingiBrand (Van-R), Gingi-Pak-Racor (Gingi-Pak), Orostat (Gengi-Pak), Rascord (Pascal), Racemistat.

6.2.2.2 Cloruro de aluminio

Es un compuesto astringente que induce la contracción de los tejidos gingivales y ayuda a controlar el fluido crevicular, no deja restos de proteínas sanguíneas coaguladas, causa una lesión tisular mínima y se utiliza en un porcentaje de 5% a 25%.

Es uno de los agentes utilizados para la retracción gingival que no inhibe la polimerización de las siliconas por adición, aunque algunos estudios como el de O'mahony y cols. demuestran lo contrario.²¹ Tiene una ligera acción química sobre los tejidos que evita la lesión hística y la recesión gingival, sobre todo en dientes anteriores.¹²

No tiene efectos sistémicos adversos; de todos los agentes astringentes que se utilizan para la retracción gingival es el que presenta menor grado de irritación.²² Su pH es de 2, de manera que tras 5 minutos de exposición deja grabada la superficie radicular, provocando con esto hipersensibilidad dentaria.⁷



Según Polat y cols. el cloruro de aluminio es irritante en concentraciones moderadas y cáustico en altas concentraciones.²³ Shaw y cols. no encontraron inflamación gingival adicional en los surcos gingivales en los cuales se colocó cloruro de aluminio diluido (0.033%), en cambio en los que se colocaron concentraciones elevadas (60%) presentaron inflamación severa y necrosis.²⁴

Las marcas comerciales de cloruro de aluminio son: Hemodent y Styptin al 20%, Gengi-gel, Gingaid (25%), Pro-options clear hemostatic gel, Viscostat clear, Gingiva liquid., Rastringent (25%), Hemogin-L. (Imagen 13)



imagen 13.²²

6.2.2.3 Sulfato de aluminio

El sulfato de aluminio se utiliza al 25%, causando hemostasia con un leve efecto vasoconstrictor, además de precipitación de proteínas con contracción del tejido, inhibiendo la capilaridad de las proteínas del plasma con la subsecuente disminución del riego sanguíneo. Este agente no causa efectos sistémicos cuando es utilizado apropiadamente. Las presentaciones comerciales son: gel, en carpules de dosis únicas;



solución al 25%, e hilos de retracción impregnados en concentraciones de 0.48, 0.85 , 1.45mg/2.54cm.²⁵

El sulfato de aluminio es uno de los agentes para retracción gingival que probablemente provoque inhibición de la reacción de polimerización de los materiales de polivinilsiloxano.²

6.2.2.4 Sulfato alumínico potásico

También llamado alumbre, se utiliza al 100%; es efectivo en el control de la hemorragia cuando ésta es moderada, es irritante a bajas concentraciones y cáustico a altas concentraciones.¹² Actúa precipitando proteínas sanguíneas, consiguiendo contracción del tejido e inhibiendo el movimiento transcapilar de las proteínas del plasma y disminuyendo la hemorragia capilar.²²

Los hilos impregnados con alumbre son más efectivos en mantener el surco gingival abierto después de que se remueve el hilo retractor, es decir, que el surco se cierra sólo un 10 a 20% de su anchura original en los primeros 8 minutos, mientras que con los hilos impregnados con adrenalina se observa un 50% de cierre del surco en el mismo tiempo.²⁶

6.2.2.5 Sulfato férrico

El sulfato férrico actúa como un agente aglutinante y con frecuencia cuando el hilo retractor se remueve, el coágulo se remueve conjuntamente y aparece la hemorragia. Además el sulfato férrico no promueve la contracción del tejido, aunque es un buen agente hemostático cuando se frota firmemente en el surco gingival. El tiempo



ideal de permanencia de este agente dentro del surco es de 1 a 3 minutos.³

En un estudio realizado por Akca y cols. en el 2006, se comprobó que el sulfato férrico tiene un efecto perjudicial en el epitelio del surco gingival y que deja un área de descamación severa.²⁷

Esta sustancia astringente al 15.5% tiene un pH de 0.8 a 1.6 lo cual hace que grabe la superficie radicular de los dientes favoreciendo así la aparición de hipersensibilidad, esto es cuando se deja actuar durante 5 minutos, esta acción deja abiertos los túbulos dentinarios e incluso descalcifica la dentina peritubular.⁷

Las sustancias que contengan hierro no deben ser utilizadas para retraer tejido gingival en los dientes anteriores que van a ser restaurados con porcelana o resinas compuestas, ya sea directa o indirectamente. El resultado de utilizar estas sustancias es que pueden pigmentar de color gris al tejido o al diente, desarrollando debajo de las restauraciones translúcidas, un área de este tono después de varias semanas de la cementación.²⁸

Las marcas comerciales de este producto son: Astringedent (13.3%), Stasis (21%), FS Hemostatic, Quick Stat FS, Stat Gel, Viscostat (20%), Viscostat Wintermint, Hemodent-FS (15.5%).

6.2.2.6 Aminas simpaticomiméticas

Estos compuestos son capaces de producir vasoconstricción local con mínimos efectos sistémicos, están disponibles es descongestionantes nasales y soluciones oftálmicas. Algunos de estos compuestos son:



tetrahidrozolina al 0.05% (Visine®); clorhidrato de oximetazolina al 0.05% (Afrin®); y fenilefrina, 0.25% (Neosinefrina®).

Estudios realizados por Bowles y cols. concluyeron que la utilización de cualquiera de estos agentes como solución vasoconstrictora para impregnar hilos retractores requiere solo del uso de una cantidad igual a una aplicación de solución oftálmica o de descongestionante nasal, es decir 2 gotas únicamente. Además sus resultados corroboraron que existe un mayor desplazamiento tisular con estos compuestos que con el sulfato de aluminio o con la adrenalina, con la premisa de que tampoco tienen efectos sobre la presión sanguínea como lo hace la adrenalina.²⁹

En un estudio realizado por Kopac y cols. en 2002 se encontró que la tetrahidrozolina al 0.05 (Visine), tiene el menor grado de potencial inflamatorio para el tejido conectivo.³⁰

6.2.3 Técnica de colocación del hilo retractor

Existen varias técnicas para la retracción químico mecánica entre ellas destacan:

- Técnica de un solo hilo
- Técnica selectiva de doble hilo
- Técnica de doble hilo

Todas estas técnicas siguen los mismos principios de colocación de hilo, sólo difieren en sus indicaciones.



La zona operatoria debe estar seca, el cuadrante donde se encuentra el diente o dientes preparados se aísla con torundas de algodón. Se toman 5.0 cm de hilo retractor con pinzas estériles de la botella dispensadora y se corta. Si se utiliza un hilo retorcido o enrollado, se toma de los extremos y se retuercen hasta conseguir que el hilo se encuentre lo mas enrollado posible.¹

Los extremos del hilo retractor son lo único que se podrá tocar con los guantes de látex, ya que se ha postulado que éste puede inhibir indirectamente la polimerización del polivinilsiloxano.³¹

El hilo retractor se humedece en una solución de cloruro de aluminio, o con sulfato de aluminio, o sulfato férrico; la decisión de qué sustancia deberá colocarse, será del profesional. Se le debe dar al hilo una forma de U y colocarlo así alrededor del diente. (Imagen 14) El empacador de hilo debe de ser biangulado y ondulado, de 0.5mm de grosor y 3mm de ancho, con bordes redondeados, suaves y lisos, para evitar cualquier tipo de trauma gingival al colocar el hilo en el surco gingival.¹²



imagen 14.³



La colocación del hilo se empieza por la cara mesial, siguiendo con la distal, después se pasa a la zona lingual o palatina empezando a trabajar desde la superficie mesiolingual a la distolingual, inclinando la punta del empacador hacia la zona donde ya está colocado el hilo, ya que si la punta del instrumento se inclina fuera de la zona donde el hilo ya está colocado, éste puede desplazarse. ¹ (Imagen 15)



imagen 15.³⁴

Se debe presionar suavemente hacia apical con el instrumento sobre el hilo y el instrumento debe estar ligeramente angulado hacia la raíz para así facilitar la colocación subgingival del hilo.

A continuación se debe cortar el extremo de hilo sobrante del surco mesial lo más cercano posible a la papila interdental y se deberá ir colocando el hilo por la superficie vestibular; se deben dejar de 2 a 3 mm de hilo para así poderlo tomar al momento de ser retirado.

Antes de ser retirado, el hilo retractor siempre debe estar ligeramente húmedo ya que si se retira seco del surco gingival, podría provocarse una lesión grave del epitelio, resultando en una inmediata hemorragia.



6.2.3.1 Técnica de un solo hilo

Es la opción menos traumática y más simple. Está indicada en tejidos gingivales con aspecto sano y sin rasgos de sangrado. Se utilizan para esta técnica hilos trenzados puros (nº 0 y nº 00) ya que éstos no se desgarran con facilidad y mantienen bien su forma durante su manipulación.²

Algunas veces la separación lateral en interproximal con un solo hilo es insuficiente, ya que en esta zona el grosor de la encía es mayor, así que el tejido podría colapsarse sobre el hilo. En estos casos se recomienda volver a insertar el mismo hilo en las caras mesial, distal y lingual o en algunos casos se colocan dos hilos en estas mismas caras, pero siempre dejando la cara vestibular con un solo hilo.

6.2.3.2 Técnica selectiva de doble hilo

Está indicada cuando se prevé que existirá una hemorragia espontánea del surco gingival en la obtención de la impresión. Esta hemorragia puede ser consecuencia de una laceración lateral o apical durante la preparación dentaria, de la acumulación de placa en los defectos marginales de las restauraciones provisionales o por unos márgenes profundos.²

Cuando el surco gingival se encuentre eritematoso o sangre espontáneamente, la secuencia de retracción debe modificarse. De esta manera se preinserta una hebra de hilo extrafino (nº 00) impregnado en una solución hemostática y astringente en la zona inflamada, que regularmente serán las caras interproximales y la zona lingual o palatina.



Se corta el exceso de hilo y después se introduce en todo el surco un hilo fino (nº 0), desde mesial, pasando por lingual, distal y vestibular. Antes de tomar la impresión se retira el hilo fino, dejando el hilo extrafino colocado para conseguir hemostasia. En algunas ocasiones el hilo puede quedar atrapado en la impresión, en este caso se deberá dejar intacto al vaciar ésta.²

6.2.3.3 Técnica de doble hilo

Esta técnica se utiliza en situaciones en las que todo el surco gingival se encuentre en constante hemorragia. Esta situación ocurre cuando existen laceraciones gingivales debidas a preparaciones dentales agresivas o tras el empleo de provisionales defectuosos con márgenes desbordantes.

La técnica es la siguiente: se introduce dentro de todo el surco gingival un hilo extrafino (nº 00) impregnado en una solución hemostática y astringente. Puede suceder que la hemorragia gingival continúe, en este caso será necesario inyectar en la papila una solución de lidocaína al 2% con adrenalina al 1/50 000 para producir vasoconstricción local, también se puede utilizar cloruro de aluminio, sulfato férrico o solución de peróxido de hidrógeno frotando cualquiera de estas sustancias en el surco cuidadosamente.²

A continuación se introduce un hilo fino (nº 0) igualmente impregnado, el cual se retira antes de tomar la impresión, solo se deja colocado el hilo extrafino para hacer hemostasia.(Imagen 16)



imagen 16.³⁴

Esta técnica controla la hemorragia gingival y ofrece un desplazamiento tisular excelente, aunque su potencial de retracción gingival es mayor, sobre todo en la región anterior donde se puede desgarrar la inserción del tejido conectivo, ya que la parte vestibular de la encía es más fina.

6.3 Curetaje rotatorio

En esta técnica se elimina de forma limitada el tejido epitelial del surco mientras se crea la terminación gingival de la preparación dentaria. La eliminación del epitelio del surco se consigue con un pequeño trauma del tejido blando.

El concepto de curetaje rotatorio fue descrito por Ámsterdam en 1945, y la técnica fue desarrollada por Hansing y completada por Ingraham.¹

Las características que hacen que la encía sea candidata para este tipo de técnica son: ausencia de sangrado al sondeo, profundidad del surco de menos de 3.0 mm, presencia de encía queratinizada y tejido sin inflamación, esto último para evitar la contracción tisular que se produce cuando cicatriza el tejido enfermo.¹



La técnica es la siguiente: se prepara la línea de acabado en hombro a la altura de la cresta gingival utilizando una fresa de diamante cónica con el extremo plano, después se utiliza una fresa de diamante con punta de torpedo para extender esa línea de acabado apicalmente, de la mitad a dos tercios de la profundidad del surco. Esto convertirá la línea de acabado en un chamfer.

Así es como se logra esta línea de acabado y se curetea la encía adyacente. A continuación se coloca hilo retractor impregnado con alguna sustancia vasoconstrictora para controlar la hemorragia, se retira después de 4 a 8 minutos y se lava con abundante agua para después proseguir con la toma de impresión.¹

En un estudio realizado por Kamansky y cols. se comprobó que existían menos cambios en la altura gingival con el curetaje rotatorio que con la técnica convencional con hilo de retracción.³² Al contrario, en un estudio realizado por Azzi y cols. en donde se analizaron los efectos de los hilos retractores, la electrocirugía y el curetaje gingival rotatorio sobre la recesión gingival y la pérdida de inserción, confirmó que los hilos retractores eran los que tenían el menor efecto en el tejido gingival y el curetaje rotario tenía el mayor efecto, dando como consecuencia una recesión gingival.³³

6.4 Electrocirugía

Con la finalidad de facilitar la toma de impresiones, se ha recomendado el uso de la electrocirugía para ensanchar el surco gingival y controlar la hemorragia. Algunas veces aún cuando la encía se encuentra sana, se



perciben zonas de tejido inflamado y de granulación alrededor de los dientes preparados, esto puede deberse a una restauración antigua desbordante o a caries, así cuando la línea de acabado se encuentra tan cerca de la inserción epitelial, es imposible retraer la encía con la técnica convencional de hilos de retracción.¹

La electrocirugía produce una destrucción tisular controlada para conseguir un resultado quirúrgico. La corriente fluye desde un pequeño electrodo de corte propiciando una densidad de corriente alta y una rápida elevación de temperatura en su punto de contacto con el tejido. Las células adyacentes al electrodo son destruidas por este aumento de temperatura. El circuito se completa con el contacto entre el paciente y un electrodo de tierra.

Para utilizar la electrocirugía en primera instancia se debe corroborar que la anestesia sea profunda, después se debe determinar la potencia adecuada recomendada por el fabricante. Cuando el electrodo pase a través del tejido debe hacerlo suavemente, sin arrastrar o carbonizar el tejido, el electrodo se aplica con una presión muy rápida y ligera, se debe impedir la penetración lateral de calor dentro de los tejidos moviendo el electrodo a una velocidad de 7mm por segundo; si es necesario volver a trazar un corte se tendrá que esperar de 8 a 10 segundos, así se minimizará el aumento de calor que podría alterar la cicatrización normal.

Para ensanchar el surco gingival para tomar la impresión, se toma un electrodo pequeño recto o uno en forma de J. Éste se emplea con el alambre paralelo al eje longitudinal del diente, con esto la pérdida de altura gingival será de alrededor de 0.1 mm. Se debe rodear al diente con



cuatro movimientos separados: vestibular, mesial, lingual y distal, esto se consigue presionando el interruptor del pie y contactando el electrodo con el tejido. Terminando esta operación se coloca una torunda de algodón humedecida en peróxido de hidrógeno para limpiar los restos de tejido del surco.¹

La utilización de electrocirugía en el sector anterior es crítica y extremadamente peligrosa. En la zona anterior el tejido gingival adherido es delgado y tirante sobre el hueso de la superficie vestibular, esto conlleva a una mayor probabilidad de pérdida de altura gingival, sobre todo en los dientes anterosuperiores, en particular, los caninos, por lo que se deberá tomar en cuenta cuando los requisitos estéticos sean muy importantes y una recesión gingival resulte inaceptable.

Existen algunas contraindicaciones para utilizar esta técnica como: en pacientes que utilicen marcapasos cardíacos, en pacientes que tengan restauraciones metálicas cerca de la zona donde se colocará el electrodo, además no deberá utilizarse en presencia de agentes inflamables.

6.5 Láser

El uso del láser en la odontología ha experimentado un gran desarrollo en los últimos años. Anteriormente su uso se destinaba a los tejidos blandos, actualmente también se puede utilizar en los tejidos duros.

Desde que se iniciaron las investigaciones con el láser, se han descubierto varios tipos de éste. El primer láser en el que se utilizó luz



visible fue desarrollado por Theodore Maiman en 1960, en donde se utilizó un cristal de rubí para generar el haz rojo de luz intensa.

Posteriormente en 1961 se desarrolló el láser de cristal de ytrio, aluminio y granate, tratado con neodimio (Nd:YAG). En 1964, se produjo un láser gaseoso utilizando anhídrido carbónico (CO₂) y otro de argón que es uno de los más utilizados en odontología.³⁴

A mediados de la década de 1980, debido a la gran oferta de diferentes longitudes de onda y al mejor conocimiento de las propiedades físicas del láser y de sus interacciones tisulares, se desarrolló un gran interés por el uso del láser para tejidos duros como el esmalte y dentina.

En 1997 se aprobó el uso del láser de erbio:YAG (Er:YAG) igualmente utilizado para los tejidos duros.

Cada una de las longitudes de onda mencionadas anteriormente produce un efecto único en estructuras dentales, debido a la absorción específica de su energía por el tejido.

Los láser de diodo y Nd:YAG son longitudes de onda absorbidas por el pigmento en la sangre y tejido. Su energía es transmitida a través del agua, y su interacción es mínima con el tejido dental duro. Estos instrumentos son ideales tanto para tratamiento de periodontitis y para la supresión de lesiones vasculares por su excelente habilidad hemostática; por otra parte, actúan de manera segura en el contorneado gingival.³⁵



Los láser de Erblio (Er:YAG), por su excelente absorción en apatita y agua, pueden ser utilizados para la preparación dental, remoción de lesiones cariosas, cirugía ósea, y también para supresiones e incisiones de tejidos suaves.³⁵

Los láser de dióxido de carbono interactúan fácilmente con las moléculas libres de agua en el tejido suave y se han usado en procedimientos quirúrgicos por 40 años. Estos aparatos remueven rápidamente tejido grueso o fibroso con un muy buen control del sangrado.³⁵

Las características que debe tener el rayo láser son que la luz debe ser: monocromática (formada por una única longitud de onda), colimada (las ondas lumínicas discurren paralelas entre si), unifásica (los picos y valles de las ondas son sincrónicos) e intensa, con lo cual la luz puede dirigirse con gran precisión y es inmensamente potente.³⁴

En los tejidos orgánicos los rayos láser se absorben, esto produce un efecto fototérmico, el cual calienta y evapora el agua intracelular y las células explotan y se desintegran. Sin embargo, a diferencia de otras fuentes de calor, el láser puede aplicarse con una gran precisión y a una velocidad a la que sólo se eliminan unas pocas micras de tejido con unos daños mínimos y muy controlados. Algunas veces se produce un efecto térmico colateral en el tejido para inducir una coagulación térmica de los vasos sanguíneos adyacentes y conseguir un campo libre de sangre.³⁴

Las indicaciones clínicas para la cirugía láser son: frenectomías, gingivoplastías, remodelación tisular y papilar, gingivectomía, supresión de lesiones, supresión de pigmentos y tatuajes, canalización gingival, así



como blanqueamiento con láser de CO₂ o de argón, preparación y modificación dental con láser de Er:YAG y grabado dental.³⁴

La introducción de los láser dentales ha ofrecido muchas opciones de tratamiento a los profesionales dentales, incluyendo su uso como método de retracción gingival. La canalización gingival es una técnica que elimina la necesidad de utilizar hilos retractores y sustancias hemostáticas para desplazar el tejido gingival previo a la toma de impresión. Los láser más utilizados para esta técnica son los de CO₂ y de diodo.³⁴

Se coloca la punta del láser por debajo del nivel del surco gingival y se forma un borde que deja al descubierto el margen de la preparación.(Imagen 17 y 18) Esta intervención requiere de una gran habilidad y pericia en la técnica y deberá realizarse con mucho cuidado para no dañar inadvertidamente a los tejidos duros del diente, con estas indicaciones, se genera una herida de dimensiones mínimas, que cicatriza en pocos días con la recuperación total de la integridad de los tejidos³⁴



imagen 17.³⁴



imagen 18.³⁴

Las heridas quirúrgicas creadas por el láser cicatrizan por segunda intención, así las líneas de incisión muestran un alineamiento desorganizado de los fibroblastos, esto reduce la contracción tisular cuando va cicatrizando el tejido, mientras ayuda a preservar la altura del margen gingival.³⁶

Los láser de diodo no causan molestias posoperatorias y no están asociados a recesiones gingivales, además de que proveen hemostasia y pueden ser usados sin utilizar anestesia.³⁷

En un estudio que se realizó para los profesionales que utilizan láser, el 79% confirmaron que utilizan el láser para lograr retracción gingival para la toma de impresiones.³⁸

Se ha demostrado en algunas investigaciones que si se compara el uso del láser de Nd:YAG con el método de los hilos retractores impregnados con cloruro de aluminio o sulfato férrico; la utilización del láser resulta en menor hemorragia, menor inflamación del tejido, una recuperación más rápida y menor molestia posoperatoria.³⁹



Gherlone y cols. realizaron un estudio comparando los láser de diodo y Nd:YAG con las técnicas de retracción gingival de doble hilo y electrocirugía y comprobaron que ambos láser son menos agresivos que estas técnicas en relación a la ausencia de hemorragia gingival, además de que concluyeron que las técnicas con láser son menos traumáticas para el tejido periodontal.⁴⁰

6.6 Otros métodos

6.6.1 Polímeros y pastas

Recientemente se han introducido polímeros y pastas como materiales para retracción gingival. Estos polímeros se dilatan cuando se mezclan y hacen que el tejido gingival se desplace dejando una línea de acabado visible para realizar la toma de impresión. Además se ha corroborado que el tejido gingival regresa a su posición natural en un tiempo de 24 horas.

6.6.1.1 Pasta expansiva con astringente

Es un método de retracción gingival que no utiliza hilo retractor, consiste en una pasta suave, firme y viscosa, de color verde que se encuentra empaquetada en cartuchos de vidrio similares en tamaño y forma a los cartuchos de anestesia. La presentación del material es una pistola con puntas dispensadoras para que el material pueda ser colocado en el surco gingival.³⁷

La pasta consiste en un material orgánico arcilloso (Caolín) combinado con un agente hemostático, cloruro de aluminio. La marca comercial de



este producto es Expansyl. Esta pasta se deja actuar por uno o dos minutos si el tejido es delgado y por tres o cuatro minutos si el tejido es grueso y después se remueve con rocío de agua. (Imagen 19 y 20) Este material brinda dos grandes ventajas: hemostasia, ya que el producto contiene cloruro de aluminio; y desplazamiento de tejido gingival, horizontal y verticalmente, debido a su consistencia semirígida, proveyendo el espacio que los hilos retractores hacen en la técnica convencional. Ya que este material se coloca en el surco gingival con poca o nula presión, el daño al tejido epitelial se minimiza, además de que el procedimiento ocupa mucho menor tiempo que la técnica con hilo retractor.³⁷



imagen 19.²⁸



imagen 20.²⁸

Expansyl se puede utilizar en diferentes técnicas: como una alternativa a la técnica convencional con hilos retractores; se puede utilizar en una



modificación en la técnica tradicional de doble hilo, colocando primero un hilo retractor del nº0 y en lugar de colocar un segundo hilo se coloca Expansyl para proveer mayor retracción y hemostasia que el segundo hilo hubiera dado, así se convierte en un procedimiento más rápido y menos traumático.²⁸

Por último también puede ser utilizado cuando se necesita restaurar una cavidad clase V, haciendo que el tejido se desplace y la restauración sea lo más exacta posible.

Aún con todas las ventajas que posee este tipo de material, en un estudio realizado por Al Hamad y cols, se demostró que Expasyl causa sequedad, la cual es una característica indeseable, ya que puede resultar en hipersensibilidad dentinaria.¹⁶ Esto se puede atribuir a su acidez, la cual afecta la permeabilidad de los túbulos dentinarios.⁴¹

6.6.1.2 Polivinil siloxano expansible

Es una pasta utilizada para retracción gingival que está compuesta por un polivinil siloxano expansible. Se utiliza aplicándola alrededor de los márgenes de las preparaciones dentales usando una jeringa precargada del material. (Magic FoamCord).³⁷

El material no debe inyectarse con presión en el interior del surco y se deben evitar movimientos bruscos.

Existen dos técnicas para utilizar este material. En la primera se utiliza un Comprecap anatómico (una especie de capuchón especial); esta técnica



es ideal para preparaciones de uno o dos dientes. Se elige un Comprecap que sea adecuado para el diente a impresionar. La presión ejercida por el Comprecap garantiza la expansión del Magic FoamCord en el surco gingival. Se inyecta el material alrededor de la preparación y a continuación se coloca el Comprecap, el cual se sujetará mediante la oclusión del paciente, éste debe permanecer en boca por 5 minutos como mínimo y 10 como máximo. (Imagen 21) A continuación se retiran juntos el Comprecap Anatomic y el Magic FoamCord expandido, de esta manera el surco ensanchado está listo para la toma de impresión definitiva.⁴²



imagen 21.³⁷

La segunda técnica se realiza de la siguiente manera: se aplica una cantidad suficiente de Magic FoamCord alrededor de la preparación, evitando presionar en exceso. Al mismo tiempo se mezcla silicona por adición de consistencia pesada y se coloca en la cubeta de impresión. La presión ejercida por la silicona garantiza la expansión del surco gingival producida por Magic FoamCord. Después de 5 minutos se retira la cubeta de impresión y el surco se encuentra listo para tomar la impresión definitiva.⁴²



Una de las desventajas del Magic FoamCord es que no contiene un agente hemostático, por lo que la hemostasia se debe obtener previo a la aplicación de la pasta y el Comprecap.³⁷

En un estudio realizado por Al Hamad y cols. se demostró que tanto Expansyl, Magic FoamCord y la técnica convencional con hilo retractor no impregnado, causan una pequeña lesión gingival un día después de que se colocaron, esto se comprobó por el aumento significativo del índice gingival.¹⁶

En el mismo estudio se demostró que utilizando Magic FoamCord existe una mejor recuperación gingival, seguido de la técnica con hilos retractores, pero que utilizando Expansyl se observaba una recuperación gingival más lenta.¹⁶

Una ventaja de las técnicas que no utilizan hilos retractores comparada con las que si, es que existe un menor sangrado y dolor, esto se corroboró con un estudio realizado por Yang y cols.⁴³

7. MATERIALES DE IMPRESIÓN

A partir de la década de los 50, los materiales de impresión termoplásticos y rígidos dieron lugar a los materiales elásticos, para así agilizar los procedimientos con una precisión clínica aceptable. Estos materiales elásticos se dividen en: hidrocoloides reversibles, hidrocoloides irreversibles y elastómeros no acuosos. Estos últimos son los que se utilizan en la actualidad para la toma de impresiones que requieran una total exactitud.⁴



Los elastómeros no acuosos consisten en grandes moléculas de polímeros de bajo peso molecular que se unen por un enlace cruzado.

Las reacciones de polimerización de los elastómeros no acuosos se dan por: alargamiento de cadenas, enlace cruzado, reacciones de condensación o de adición, o una combinación de estos.⁴⁴

Químicamente existen cuatro tipos de elastómeros: polisulfuro, poliéter, silicona por condensación (polimetilsiloxano) y silicona por adición (polivinil siloxano).

7.1 Siliconas por adición

Las siliconas por adición, polivinil siloxano o polisiloxano de vinilo están compuestas de una base que contiene un polímero de bajo peso molecular (polivinil siloxano) y un material de relleno, y de un acelerador que contiene un polímero de bajo peso molecular con grupos vinílicos terminales, un relleno y un catalizador de ácido cloroplatínico.⁴⁵

La reacción que logra que el polivinil siloxano polimerice es de adición, en la cual se forman moléculas gigantes de tamaños ilimitados, formando un centro activo, incorporando un monómero y formando una cadena que puede crecer de forma indefinida. En este tipo de reacción no se obtiene ningún subproducto.⁴⁴

La popularidad de las impresiones con siliconas por adición (polivinil siloxano) se ha atribuido a varias características como son su fidelidad de reproducción, su fácil manipulación, su estabilidad dimensional y su excelente recuperación elástica.³¹ A pesar de todas estas características



el polivinil siloxano es hidrofóbico, esto compromete su aplicación en áreas donde el control de la humedad es difícil. Algunos fabricantes han resuelto este problema incorporando surfactantes al material, pero esto sólo hace al polivinil siloxano menos hidrofóbico, no hidrofílico. La naturaleza hidrofóbica de este material debe tomarse en cuenta en aquellas técnicas en donde se deba tener un buen control de la humedad, sobre todo en áreas problemáticas como lo es el surco gingival.²¹

7.2 Siliconas por condensación

La pasta base de este tipo de material contiene dimetil siloxano que es una silicona de peso molecular moderado, esta posee grupos terminales hidroxilo; el catalizador es un líquido compuesto por una suspensión de octoacto de estaño y un silicato alquílico.⁴⁵

La formación del elastómero ocurre por la unión cruzada entre los grupos terminales de los polímeros de silicona y del silicato alquílico produciendo así un polímero de estructura reticular tridimensional.⁴ La reacción de polimerización continúa después del endurecimiento del material con la liberación de alcohol etílico.⁴⁵ La evaporación subsecuente de este subproducto es responsable de la contracción de este material, por lo que se recomienda hacer el vaciado de la impresión en los primeros 30 minutos después de haber sido retirada de la boca.⁴⁴

7.3 Polisulfuros

El polímero de polisulfuro posee grupos mercaptano terminales y colaterales en su pasta base; el catalizador (dióxido de plomo), oxida los



grupos terminales y colaterales de moléculas adyacentes aumentando así la longitud y entrecruzamiento de las cadenas respectivamente. Las cadenas cruzadas permiten reducir la deformación permanente del material fraguado.⁴⁵

La reacción que ocurre en los polisulfuros es de polimerización por condensación con la subsecuente liberación de un subproducto que es el agua; la pérdida de pequeñas moléculas de agua tiene un efecto significativo sobre la estabilidad dimensional de la impresión.⁴⁴

7.4 Poliéteres

La base del poliéter es de peso molecular moderadamente bajo con grupos terminales constituidos por anillos etilenimina, también contiene un relleno de sílice y un plastificante como el ftalato de éter glicol. La pasta catalizadora contiene sulfonato de diclorobenceno, como agente formador de cadenas cruzadas. El fraguado de este material ocurre por polimerización catiónica y apertura de los anillos imina.⁴⁵

El poliéter es un material que registra la superficie de los dientes preparados y tiene una buena recuperación elástica a la deformación debido a su alto nivel de entrecruzamiento de las cadenas poliméricas.⁴⁶



8. INHIBICIÓN DE POLIMERIZACIÓN DE LOS MATERIALES DE IMPRESIÓN

Las reacciones de polimerización no siempre terminan por completo al monómero, ni siempre forman polímeros con alto peso molecular. Algunas impurezas en el monómero pueden inhibir estas reacciones.⁴⁴

Cualquier material que reaccione con un radical libre puede inhibir la reacción de polimerización, reduciendo la velocidad de iniciación o aumentando la velocidad de conclusión de la polimerización. Si se reduce la velocidad de iniciación se retardará la reacción de polimerización y si se aumenta la velocidad de conclusión se irá disminuyendo el grado de polimerización o el peso molecular del polímero final.⁴⁵

Las impurezas en los monómeros pueden reaccionar con el iniciador activado, con cualquier núcleo activado o con cadenas en crecimiento, evitando un crecimiento adicional.⁴⁴

Algunas sustancias como la hidroquinona, eugenol o el oxígeno en grandes cantidades retardan o inhiben la polimerización.⁴⁵

Se ha reportado que algunas sustancias químicas utilizadas como agentes hemostáticos y astringentes como la adrenalina, el cloruro de aluminio, el sulfato de aluminio, el sulfato férrico, entre otros, especialmente los que contienen azufre, pueden retardar o inhibir la polimerización del polivinil siloxano.²¹ Estas conclusiones se basaron en algunos estudios que indicaron que el catalizador del polivinil siloxano (ácido cloroplatínico), se había contaminado con los compuestos de



azufre contenidos en los guantes de látex, resultando en una inhibición de la polimerización.⁴⁷

Sustancias como el sulfato de aluminio, se han relacionado con la inhibición de la reacción de polimerización de las siliconas de adición, ya que deja una superficie irregular y rugosa en el polivinil siloxano, pero si se enjuaga la zona donde se colocó el sulfato de aluminio con rocío de agua, se retira el azufre y la silicona polimeriza adecuadamente.⁴⁴

Un estudio realizado por Camargo y cols. en 1993, sugirió que la inhibición de la polimerización se atribuía a una contaminación inadvertida causada por el contacto de los guantes de látex sobre los dientes o los tejidos contiguos a las preparaciones antes de tomar la impresión, y no a las sustancias químicas impregnadas en los hilos retractores.³¹

En otro estudio realizado por O'mahony y cols. (2000) se reveló que el sulfato férrico y el cloruro de aluminio interfieren en la calidad de reproducción de las impresiones de polivinilsiloxano, posiblemente debido al azufre que afecta al ácido cloroplatínico contenido en el catalizador del polivinilsiloxano, inhibiendo así la reacción de polimerización.²¹

El estudio de la inhibición de polimerización es un método eficiente para apreciar los efectos de las sustancias químicas en el proceso de polimerización de los materiales de impresión, y tiene una gran aceptación científica en la literatura.

En un estudio elaborado por Sabio, Franciscone y Mondelli (2008), se realizaron pruebas para comprobar el efecto de algunas sustancias



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



químicas que se utilizan en la retracción gingival sobre la inhibición de polimerización de cuatro tipos diferentes de materiales de impresión.

Los materiales de impresión que se utilizaron para estas pruebas fueron: polisulfuro (Permlastic), poliéter (Impregnum), silicona por condensación (Xantropren) y polivinilsiloxano (Aquasil) y las sustancias químicas que se emplearon fueron: Cloruro de aluminio (Hemostop), Clorhidrato de tetrahidrozolina (Vislin) y Clorhidrato de oximetazolina (Afrin).

Las conclusiones a las que llegaron en este estudio fueron:

- Ninguna sustancia química inhibía la polimerización del polisulfuro, pero que en contacto con Hemostop y Afrin la resistencia al desgarre disminuía.
- El polieter presentó baja resistencia al desgarre después de la polimerización en contacto con los tres diferentes agentes utilizados para la retracción gingival, pero sólo con el empleo de Hemostop se vio inhibida su polimerización.
- La silicona por condensación no fue afectada en su resistencia al desgarre con ninguna de las sustancias que se utilizaron para la retracción gingival, solo Hemostop fue el que inhibió la polimerización.
- La silicona por adición o polivinilsiloxano en contacto con Hemostop presentó una baja resistencia al desgarre, y ninguna de las sustancias químicas (Afrin y Vislin) afectaron la polimerización ni la resistencia al desgarre de este material.⁴⁶



Basándose en estas conclusiones también observaron que se debe dar un gran énfasis en eliminar todo residuo de las sustancias químicas del surco gingival mediante el rocío de agua y aire después de la retracción gingival y antes de tomar la impresión, para evitar efectos adversos en la polimerización y resistencia al desgarre de los materiales de impresión.

Se han realizado otros estudios para analizar que otros factores afectan la reacción de polimerización de la silicona por adición. Según una investigación realizada por Moon y cols. se descubrió que la capa inhibidora de oxígeno que se presenta al colocar un ionómero de vidrio fotocurable en una reconstrucción o como base de cavidad, era la responsable de la inhibición de polimerización del polivinil siloxano, por lo que se recomendó no preparar con fresas de alta velocidad el ionómero de vidrio después de su fotopolimerización, ya que esto formaba una capa inhibidora de oxígeno que no permitía la correcta polimerización del polivinil siloxano.⁴⁸

9. INHIBICIÓN DE POLIMERIZACIÓN DEL POLIVINIL SILOXANO POR CONTACTO CON GUANTES DE LÁTEX

En la práctica clínica diaria es necesario el empleo de barreras físicas para el control de infecciones y una de las barreras más utilizadas en odontología son los guantes de látex.

Cuando se utilizan materiales de impresión como el polivinil siloxano y se utilizan guantes de látex, se presentan problemas con el retardo en la polimerización de este tipo de material de impresión.



Está demostrado que no es el polvo de los guantes el causante de la inhibición de la polimerización, ni que todos los guantes la producen. Los guantes sintéticos y los de vinilo no inhiben la polimerización de los polivinil siloxanos, sin embargo el látex natural, con el cual se realizan la mayoría de los guantes comercializados, contienen azufre y sulfuros residuales, los cuales se utilizan para vulcanizar los guantes de látex.⁷ Estos compuestos afectan el ácido cloroplátinico del catalizador del polivinil siloxano, causando con esto el retardo o la inhibición de polimerización de la silicona por adición.⁴⁹

En un estudio realizado por Baumann, se concluyó que después de hacer una prueba con diferentes tipos de guantes (látex, neopreno, polietileno y vinilo) que estuvieron en contacto con 5 tipos diferentes de materiales de impresión (polivinil siloxano, silicona por condensación, alginato, poliéter y polisulfuro), sólo el polivinil siloxano veía retardada su reacción de polimerización por los guantes de látex. Además concluyó que todos los demás materiales de impresión pueden ser manipulados en contacto con guantes de látex y no verán afectado su tiempo de polimerización.⁵⁰

En algunos estudios se han reportado otro tipo de mecanismos que causan la inhibición de la polimerización de las siliconas por adición. Causton y cols. en un estudio realizado en 25 tipos de guantes, confirmó que los ditiocarbamatos son los compuestos químicos que causan la inhibición del polivinil siloxano; con base a este descubrimiento se recomienda no utilizar guantes que contengan ditiocarbamatos cuando se manipule polivinil siloxano.⁵¹ Los ditiocarbamatos se utilizan como preservativos o aceleradores de la polimerización en el proceso de fabricación de los guantes de látex.



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



En un estudio realizado por Peregrina y cols. se concluyó que si los guantes de látex son lavados con jabón o con agua no se afecta la polimerización del polivinil siloxano, sin embargo si los guantes están en contacto con alcohol existe inhibición de la silicona por adición. Este estudio se realizó con 3 marcas diferentes de polivinil siloxano, solo una de ellas mostró este efecto de inhibición de la reacción de polimerización.⁵²

En un estudio realizado por Kimoto y cols., se confirmó que existe una transferencia de compuesto de azufre o de cloruro de azufre cuando existe un breve contacto de los guantes de látex con los guantes de vinilo o con hilos retractores.⁵³ Por esta razón se sugiere que se evite todo contacto del látex con cualquier área en donde vaya ser utilizado un polivinil siloxano, ya sea los dientes, el tejido gingival adyacente, el interior del portaimpresiones, la espátula con la cual se manipulará el material, los hilos retractores o la loseta donde se mezclará el material; ya que se verá afectada su polimerización, además de que es recomendable utilizar guantes de vinilo cuando se manipule este material.

Browning y cols. sugieren que la inhibición de la polimerización del polivinil siloxano se puede reducir o eliminar mediante la descontaminación mecánica con un cepillo de dientes por 30 segundos o con cepillado con copa de hule y pasta abrasiva, ya que estos métodos son mejores que el simple enjuague con rocío de agua.⁵⁴

Otra manera de descontaminar las superficies que han estado en contacto con los guantes de látex, es utilizando un agente como el EDTA por 7 a 10 segundos, ya que éste reduce la tensión superficial para que el



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



material de impresión pueda entrar en íntimo contacto con la preparación, además se puede también utilizar un antibacterial como clorhexidina para limpiar la superficie.⁵⁵



10. CONCLUSIONES

- Cuando se necesite restaurar un órgano dentario se debe tomar en consideración la terminación gingival que se le dará a la preparación dental; en lo posible se deberán evitar los márgenes subgingivales, ya que este tipo de terminaciones dañan el tejido periodontal, estos márgenes se harán indispensables cuando esté involucrada la estética.
- Actualmente existe una gran cantidad de métodos de desplazamiento gingival, conociendo las ventajas que se tienen con cada una de estas técnicas, se podrá elegir la mejor para cada caso en particular, así se obtendrá un total éxito en la toma de impresiones y por consiguiente en la adaptación de la restauración.
- La técnica de retracción gingival más utilizada es la químico mecánica, pero debido a que la mayoría de los agentes astringentes que se utilizan en ella inhiben la polimerización de los materiales de impresión más empleados como el polivinil siloxano, se recomienda no utilizarlos, en cambio se encuentran en investigación sustancias como las aminas simpaticomiméticas, las cuales no causan inhibición de polimerización de los materiales de impresión, no tienen



efectos sistémicos secundarios y además proveen un excelente desplazamiento tisular.

- Existen otras técnicas de retracción gingival como la electrocirugía o la utilización del láser. Estas técnicas tienen muchas ventajas sobre la técnica químico mecánica, ya que controlan la hemorragia, causan un menor daño tisular y por no utilizar ninguna sustancia astringente o hemostática, no afectan la polimerización de ningún material de impresión.
- Existen en la actualidad pastas y polímeros (Expansyl y Magic FoamCord) que también se pueden utilizar para retraer el tejido gingival cuando se vaya a tomar una impresión, con estas nuevas técnicas el procedimiento clínico se hace más corto, se traumatiza menos el tejido y existe menor hemorragia. Estas ventajas nos llevan a considerar que estos métodos son una muy buena alternativa para el desplazamiento gingival.
- Los guantes de látex que se utilizan como barrera protectora en los procedimientos clínicos no deben estar en contacto directo con la silicona por adición, o con cualquier utensilio, material, diente o tejido que vaya a estar en contacto con el polivinil siloxano, ya que inhiben la reacción de polimerización de este tipo de material de impresión, por contener azufre y



FACULTAD DE ODONTOLOGIA



ditiocarbamatos, los cuales interfieren en la calidad del material de impresión, por esta razón es recomendable utilizar guantes de vinilo u otro material que no sea látex.



REFERENCIAS

1. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentos esenciales en Prótesis Fija. 3^a ed. Barcelona: Quintessence Books;2002.
2. Pinault A, Chiche G. Prótesis Fija estética en dientes anteriores. Barcelona, España: Masson;2000.
3. Pegoraro LF. Prótesis Fija. Sao Paulo, Brazil: Artes Médicas Latinoamérica;2001.
4. Mezzomo E. Rehabilitación Oral para el clínico. Venezuela: Amolca;2003.
5. Gingival Retraction. JADA. 2002; 133:653.
6. Hansen PA, Tira DE, Badow J. Current methods of finish-line exposure of practicing prosthodontics. J Prosthodont 1999;8 (3):163-170.
7. Mallat E, Santos A, Casanellas J, Serra M, Hernández F, Baldomá P y cols. Prótesis fija estética : un enfoque clínico e interdisciplinario. Madrid, España: Elsevier Science;2007.
8. Valderhaug J. A 15-year clinical evaluation of fixed prosthodontics. Acta Odontol Scand. 1991;49:35-40.
9. Donovan TE, Chee WWL. Current concepts in gingival displacement. Dent Clin N Am.2004;48:433–444.



10. Maynard JG, Wilson RD. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist. *J Periodontol.* 1979;50:170-4.
11. Donovan TE, Cho GC. Predictable aesthetics with metal-ceramic and all-ceramic crowns: the critical importance of soft-tissue management. *Periodontol 2000.* 2001; 27:121–130.
12. Mallat Desplats E, Mallat Callis E. Fundamentos de la estética bucal en el grupo anterior. Barcelona: Quintessence books;2001.
13. Cadafalch GE, Cadafalch Cabani J. Manual clínico de prótesis fija. Barcelona, España: Harcourt; 1998.
14. Rossi GH. Atlas de Odontología Restauradora y Periodoncia. Argentina: Editorial Médica Panamericana;2004.
15. www.ultrapack.com
16. Al Hamad KQ, Azar WZ, Alwaeli HA, Said KN. A clinical study on the effects of cordless and conventional retraction techniques on the gingival and periodontal health. *J Clin Periodontol.* 2008; 35:1053–1058.
17. Liu CM, Huang FM, Yang LC, Chou LLS, Chou MY, Chang YC. Cytotoxic effects of gingival retraction cords on human gingival fibroblasts in vitro. *J of Oral Rehab.* 2004;31:368–372.



18. Nevins M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *Int J Periodont Rest Dent.* 1984;3:31.
19. Loe H, Silness J. Tissue reactions to string packs used in fixed restorations. *J Prosthet Dent,* 1973;13:318.
20. Dragoo MR, Williams GB. Periodontal tissue reactions to restorative procedures. *Int J Periodont Rest Dent.* 1981;1(1):9.
21. O' Mahony A, Spencer P, Williams K, Corcoran J. Effect of 3 medicaments on the dimensional accuracy and surface detail reproduction of polivinil siloxane impressions. *Quintessence Int.* 2000; 31(3): 201-206.
22. Bennani V, Schwass D, Chandler N. Gingival retraction techniques for implants versus teeth, current status. *JADA.* 2008;139:1354-1363.
23. Polat NT, Ozdemir K, Turgut M. Effects of gingival retraction materials on gingival blood flow. *Int J of Prosthodont.* 2007; 20(1):57-62.
24. Shaw DH, Krejci RF, Cohen DM. Retraction cords with aluminum chloride: effect on the gingiva. *Oper Dent.* 1980. 5(4):138-41.
25. Llinas JF, Pareja G, Gómez MR, Bernal C. *Terapéutica dental.* Masson: 2003.



26. Laufer BZ, Baharav H, Langer Y, Cardash HS. The effect of displacement time on gingival crevice width. *Int J Prosthodont.* 1997;10(3):248-253.
27. Akca EA, Yildirim E, Dalkiz M, Yavuzilmaz H, Beydemir B. Effects of different retraction medicaments on gingival tissue. *Quintessence Int.* 2006; 37(1):53-9.
28. [http:// www.kerrdental.com index cms-filesystem-action-file=KerrDental-Products-Articles_radz-expansyl-6.06-ce.pdf](http://www.kerrdental.com/index/cms-filesystem-action-file=KerrDental-Products-Articles_radz-expansyl-6.06-ce.pdf)
29. Bowels WH, Tardy SJ, Vahadi A. Evaluation of new gingival retraction agents. *J Dent Res* 1991;70(11):1447-9.
30. Kopac I, Cvetko E, Marion L. Gingival inflammatory response induced by chemical retraction agents in beagle dogs. *Int J Prosthodont.* 2002;15:14-9.
31. De Camargo LM, Chee WWL, Donovan TE. Inhibition of polymerization of polyvinyl siloxanes by medicaments used on gingival retraction cords. *J Prosthet Dent.* 1993; 70 (2):114-7.
32. Kamansky FW, Tempel TR, Post AC. Gingival tissue response to rotary curettage. *J Prosthet Dent.* 1984;52:380-3.
33. Azzi R, Tsao TF, Carranza FA, Kenney EB. Comparative study of gingival retraction methods. *J Prosthet Dent.* 1983;50(4):561-5.



34. Aschheim KW, Dale BG. Odontología Estética, una aproximación clínica a las técnicas y los materiales. 2ª ed. Madrid: Elsevier Science;2002.
35. Coluzzi DJ. An overview of laser wavelengths used in dentistry. Dent Clin North Am. 2000 Oct;44(4):753-65.
36. Parker S. The use of lasers in fixed prosthodontics. Dent Clin North Am. 2004;48(4):971-998.
37. <http://www.kerrdental.com/index/cms-filesystem-action?file=KerrDental-Products-Articles/poss-minimallyinvasive-ce.pdf>
38. Láser Dentistry Survey. Dental Products Report. March 2005.
39. Gabbar AF, Aboulazm SF. Comparative study on gingival retraction using mechanochemical procedures and pulse Nd:YAG laser irradiation. Egypt Dent J. 1995;4(1):1001-6.
40. Gherlone EF, Maiorana C, Gras RF, Ciancaglini R, Cattoni F. The use of 980-nm diode and 1064-nm Nd:YAG laser for gingival retraction in fixed prostheses. J Oral Laser Applications. 2004;4(3):183-190.
41. Baharav H, Kupersmidt I, Laufer BZ, Cardash HS. The effect of sulcular width on the linear accuracy of impression materials in the presence of an undercut. Int J of Prosthodont. 2004;17:585-9.
42. <http://www.coltenewhaledent.biz>



43. Yang JC, Tsa CM, Chen MS, Wei JY, Lee SY, Lin CT. Clinical study of a newly developed injection-type gingival retraction material. *Clin Dent J.* 2005;24(3):147–151.
44. Anusivase KJ. *Ciencia de los materiales dentales*, de Phillips. 10^a ed. México: Mc Graw Hill Interamericana Editores;1998.
45. Craig RG, Hanks CT, Kohn DH, Koran A, O'Brien WJ, Powers JM y cols. *Materiales de odontología restauradora*. 10^a ed. Madrid, España: Harcourt Brace; 1998.
46. Sábio S, Franciscone PA, Mondelli J. Effect of conventional and experimental gingival retraction solutions on the tensile strength and inhibition of polymerization of four types of impression materials. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(4):280-5.
47. Reitz CD, Clark NP. The setting of vinyl polysiloxane and condensation silicone putties when mixed with glove hands. *J Am Dent Assoc.* 1998; 116:371-5.
48. Moon MG, Jarrett TA, Morlen RA, Fallo GJ. The effect of various base/core materials on the setting of a polyvinyl siloxane impression material. *J Prosthet Dent.* 1996;76(6):608-12.
49. Cook WD, Thomasz F. Rubber gloves and addition silicone materials. Current note no.64. *Aust Dent J.* 1986;31:140.
50. Baumann MA. The influence of dental glove on the setting of impression materials. *Br Dent J.* 1995;174(4):130-5.



51. Causton BE, Burke FJ, Wilson NH. Implications of the presence of dithiocarbamate in latex gloves. *Dent Mater* 1993;9:209-13.
52. Peregrina A, Land MF, Feil P, Price C. Effect of two types of latex gloves and surfactants on polymerisation inhibition of three polyvinylsiloxane impression materials. *J Prosthet Dent*. 2003;90(3):289-92.
53. Kimoto K, Tanaka K, Toyoda M, Ochiai KT. Indirect latex glove contamination and its inhibitory effect on vinyl polysiloxane polymerisation. *J Prosthet Dent*. 2005;93(5):433-8.
54. Browning GC, Bromme JC Jr, Murchison DF. Removal of latex glove contaminants prior to taking poly (vinylsiloxane) impressions. *Quintessence Int*. 1994;25:787-90.
55. http://www.clinicalresearchdental.com/core/crdarticles/spring_Journals_polyvinyl_impression_taking.pdf