

Toma de impresiones en prótesis fija. Implicaciones periodontales

Impression making in fixed prosthesis. Periodontal approach

Aldana Sepúlveda H*, Garzón Rayo H**

RESUMEN

Uno de los principales éxitos en prostodoncia es la exactitud de la restauración final que garantice la sobrevivencia de las prótesis, la reproducción precisa de márgenes de la preparación en una impresión es un requisito necesario para lograr una buena calidad marginal. Es por eso que la técnica y material de impresión, así como el manejo de los tejidos periodontales resultan claves en la consecución del éxito. Entender las propiedades de cada uno de los materiales utilizados durante el proceso de toma de impresión así como el diagnóstico oportuno de la condición periodontal previa (salud, enfermedad, biotipo periodontal) y las técnicas disponibles para la retracción o desplazamiento de los tejidos gingivales, proporcionan al clínico las herramientas necesarias para la toma de decisiones y la consecución de los mejores resultados estéticos y funcionales en prótesis fija. El propósito de esta revisión de tema es proponer una serie de recomendaciones para el clínico restaurador desde el punto de vista periodontal, que le permita establecer protocolos en el diagnóstico, planificación y ejecución de sus casos clínicos, conociendo las actuales técnicas de desplazamiento o retracción gingival y toma de impresión y sus efectos sobre el periodonto.

Palabras clave: Técnica de impresión dental, técnicas de retracción gingival, materiales de impresión dental, prótesis dental, periodoncio, inserción epitelial, periodontitis, acondicionamiento de tejidos.

SUMMARY

One of the major successes in prosthodontics is the accuracy of the final restoration to ensure the survival of the prosthesis, the precise reproduction of the preparation margins in impressions is a need for good quality marginal requirement. That's why the technique and impression materials, as well as the management of periodontal tissues are key in achieving success. Understanding the properties of each of the materials used for the impression making process and the timely diagnosis of previous periodontal condition (health, disease, periodontal biotype), and techniques available to the retraction or displacement of the gingival tissues, provide clinicians the tools necessary for making decisions and achieving the best aesthetic and functional results in fixed prosthesis. The purpose of this topic review is to propose a series of recommendations for clinical restorative from the periodontal approach, which to establish protocols for the diagnosis, planning and execution of their clinical cases, knowing the current techniques of gingival displacement and takes impression and its effects on the periodontium.

Key words: Dental impression technics, gingival retraction techniques, dental impression materials, dental prosthesis, periodontium, epithelial attachment, periodontitis, tissue conditioning.

Fecha de recepción: 2 de junio de 2014.

Aceptado para publicación: 16 de octubre de 2014.

Aldana Sepúlveda H, Garzón Rayo H. Toma de impresiones en prótesis fija. Implicaciones periodontales. *Av. Odontoestomatol* 2016; 32 (2): 83-95.

* Periodoncista. Práctica exclusiva en Periodoncia y Osteointegración. Madrid, España.

** Prostodoncista. Director del programa de Rehabilitación Oral y grupo de investigación de Biomateriales Dentales. Escuela Odontología. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales desafíos en los tratamientos de rehabilitación oral es el éxito estético de las restauraciones, que implica un manejo adecuado de los tejidos gingivales y la estética gingival manteniendo la apariencia normal de un periodoncio sano. La toma de impresiones y la preparación y localización del margen de terminación de la restauración constituye un paso fundamental en el éxito y supervivencia de las restauraciones. Iniciar los tratamientos de rehabilitación oral en salud periodontal y minimizar el trauma a los tejidos periodontales durante el tratamiento favorecen estos resultados. Reducir las injurias al aparato de unión durante la preparación y la toma de impresión, así como no invadir el ancho biológico con la restauración final deben de ser el objetivo principal del clínico para preservar la integridad del periodonto conservando la posición y forma gingival. El propósito de esta revisión de tema es proponer una serie de recomendaciones para el clínico restaurador desde el punto de vista periodontal, que le permita establecer protocolos en el diagnóstico, planificación y ejecución de sus casos clínicos, conociendo las actuales técnicas de retracción o desplazamiento gingival y toma de impresión y sus efectos sobre el periodonto.

DIMENSIONES FISIOLÓGICAS DEL PERIODONTO

Para entender las técnicas de desplazamiento gingival es importante comprender la anatomía del complejo dentogingival, se describen tres dimensiones fisiológicas del periodonto con gran significancia en odontología restauradora, la dimensión fisiológica superficial, que corresponde a la encía libre y adherida, la dimensión fisiológica crevicular, que corresponde al epitelio del surco y la dimensión fisiológica subcrevicular, que corresponde al epitelio de unión y tejido conectivo supracrestal (1). La cresta ósea alveolar describe la porción más coronal del hueso alveolar, muchas fibras del tejido conectivo se insertan a esta porción. El tejido conectivo supracrestal comprende las estructuras mesodérmicas de la encía, entre otros contiene fibras conectivas, que al anclarse en el cemento, forman la inserción conectiva, las principales fibras coláge-

nas se organizan en fascículos de cierto volumen con orientación precisa y reciben su nombre de acuerdo a su orientación; por ejemplo, fibras circulares, fibras dentogingivales, fibras dentoperiósticas, fibras transeptales, fibras interpapilares. La pared blanda del surco gingival está cubierta hacia coronal por el epitelio del surco; y la pared apical o fondo del surco, se forma con la superficie coronal del epitelio de unión que une el tejido conectivo gingival con la superficie dental por medio de uniones relativamente débiles o hemidesmosomas, la lámina basal interna y polisacáridos (2). Estas estructuras han sido estudiadas y sus dimensiones anatómicas establecidas en condiciones de salud (3,4) y de enfermedad (5). El ancho biológico comprende las estructuras localizadas en una posición coronal a la cresta ósea y está constituido por tejido conectivo supracrestal, epitelio de unión y surco gingival y equivale en promedio a 2,73 mm. El espesor biológico está compuesto por el tejido conectivo y el epitelio de unión, y equivale a 2,04 mm en promedio (3), sin embargo, en sujetos con periodontitis crónica severa es significativamente mayor, además los sitios con poca profundidad al sondaje mostraron la mayor anchura biológica, lo que sugiere que estos sitios pueden estar en mayor riesgo de perder inserción clínica después de los procedimientos quirúrgicos. El espesor biológico fue de 3,95 mm comparado a los 2,04 mm en pacientes sanos, el mayor ancho biológico se vio en bolsas <2 mm (5,02-2,48 mm; rango: 1,60 a 9 mm) y bolsas de 2 a 4 mm (4,16-1,32 mm; rango: 0,20-6,40 mm) (5).

Es de gran importancia para el mantenimiento del periodonto saludable que ninguna restauración altere el espesor del epitelio de unión o inserción conectiva, de lo contrario la gingivitis papilar y marginal será evidente (1). Además, los autores también sugieren mantener una zona de seguridad de 3,0 mm entre la cresta alveolar del hueso y el margen de la restauración, dado que es tan difícil establecer clínicamente, a través de sensación táctil, donde termina el surco e inicia el epitelio de unión. La posición y la distancia del margen de la restauración con relación a la encía debe ser supragingival aunque también puede ubicarse a nivel del margen gingival o ligeramente subgingival, en estos casos, el margen debe tener una adaptación precisa y seguir el

contorno cervical de acuerdo a la forma anatómica del diente.

RETRACCIÓN O DESPLAZAMIENTO GINGIVAL

El objetivo de la retracción gingival es separar reversiblemente en dirección lateral los tejidos gingivales permitiendo el acceso no traumático del material de impresión más allá de los márgenes del pilar, y creando el espacio suficiente para que una cantidad adecuada de material copie los detalles, proporcione rigidez y evite la distorsión y desgarro del material (6). El surco ensanchado requiere una anchura crítica de, al menos, 0,2 mm para que haya suficiente espesor de material en los márgenes de las impresiones (7), un desplazamiento insuficiente del margen gingival resulta en una pobre impresión que comprometerá los resultados estéticos y funcionales, como la falta de adaptación marginal de los bordes de la restauración.

La deformación del tejido gingival durante procedimientos de retracción o desplazamiento gingival e impresión definitiva involucra cuatro fuerzas: separación, desplazamiento, colapso y recaída (8) (Fig. 1).

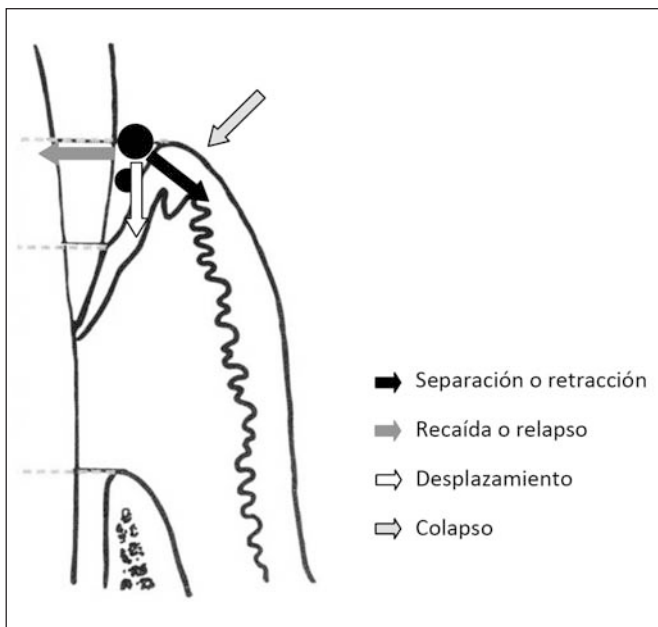


Fig. 1. Fuerzas durante la técnica de retracción o desplazamiento gingival y toma de impresión (8,10).

- *Fuerzas de separación:* Las fuerzas de separación son creadas por medios mecánicos o procedimientos quimiomecánico para soltar o desplazar la encía de los dientes preparados hacia abajo y hacia afuera y se aplican por lo general antes de realizarla impresión, esta fuerza cesa al momento de retirar el hilo de retracción y solo es posible mantenerla mediante el uso de matrices personalizadas, cofias de acrílico o bandas de cobre para impresión (9).
- *Fuerza de desplazamiento:* Las fuerzas de desplazamiento son las fuerzas generadas por el procedimiento de impresión que generan el desplazamiento hacia abajo del tejido gingival causada por la consistencia pesada del material de impresión que fluye desde el diente preparado hacia el surco y lleva hacia abajo los tejidos gingivales separados no soportados.
- *Fuerza de colapso:* Es la tendencia del margen gingival a aplanarse bajo fuerzas asociadas con el uso de cubetas de impresión personalizadas estrechamente adaptadas. Los aditamentos personalizados para retracción mecánica (matrices, cofias, etc) evitan el colapso que genera la presión de la cubeta y el material de impresión. El uso de materiales livianos dentro del surco y de materiales pesados en las cubetas individuales contribuye a aumentar las fuerzas de colapso.
- *Fuerza de recaída o relapso:* Tendencia inherente al tejido gingival de volver a su posición original. Está influenciada por la elasticidad o la memoria del margen gingival y por las fuerzas de rebote de la encía adherida adyacente que se comprimió durante la separación. Pueden variar de un rebote suave de la encía a una expansión moderadamente contundente de la encía que se comprimió contra los dientes adyacentes por el hilo de retracción. Los materiales de baja viscosidad como siliconas livianas no proporcionan sustento o apoyo suficiente para prevenir esta recaída.

Los tejidos gingivales desarrollan una reacción viscoelástica, por ello estas fuerzas aplicadas generalmente tienen un efecto reversible, debido a que el tiempo de recuperación de los tejidos es mucho mayor que la duración de la fuerza aplicada de deformación, no obstante, demasiado trauma a tejidos periodontales delgados pueden llevar a alteraciones irreversibles (10).

FUERZA Y TIEMPO DE DESPLAZAMIENTO

Es necesario que los procedimientos de desplazamiento y toma de impresión sean los menos traumáticos posibles; una inserción traumática del hilo dentro del surco y, sobre todo, en biotipos delgados, puede generar lesiones en el epitelio de unión y el tejido conectivo supracrestal que pueden cicatrizar entre 5 a 14 días (11-13). Fuerzas pesadas pueden generar injurias a las fibras del periodonto y perturbar el suministro sanguíneo (14), llegando a destruir incluso las fibras de Sharpey (15) y como consecuencia recesiones del margen y pérdida de inserción pueden presentarse. En un modelo in vitro Benani y cols (16) evaluaron la presión generada por hilo de retracción llegando a 5.396 kPa (aprox. 1 N/mm²) comparado a 143 kPa generado por material de retracción inyectado (Expasyl, Acteon, Bordeaux, France), reduciendo la presión en un 73%. El estudio de Van der Velden y De Vries demostró injurias sustanciales al epitelio de unión (descamación, degeneración intracelular) a fuerzas de 1 N/mm² y rupturas del epitelio en fuerzas de 2,5 N/mm², siendo de relevancia este hallazgo pues se requieren en la técnica de hilo al menos fuerzas de 2,5 N/mm² (17). Existe la tendencia por parte del clínico de aplicar más fuerza a la inserción del hilo retractor cuando se aplica anestesia a los tejidos y el paciente no siente presión o dolor (18).

Las recomendaciones, en cuanto al tiempo preciso en que el material debe permanecer en el surco, no son precisas y se basan sólo en eso, recomendaciones; no hay disponible un estudio contundente al respecto, varía dependiendo del biotipo periodontal y el número de preparaciones, lo que es claro es que debe reducirse tanto como sea posible para evitar injurias irreversibles. Es necesario conseguir un desplazamiento mínimo del tejido, Baharav y cols (19,20) recomiendan un tiempo de 4 minutos antes de la impresión para conseguir la suficiente anchura del surco. El cierre del surco después de retirar los elementos de retracción se produce durante el primer minuto, logrando un ancho de surco de 0,2 mm después de 30 segundos de retirado el hilo, espacio suficiente para la entrada del material de impresión, después de este tiempo se produce una caída del ancho a la mitad, impidiendo la entrada suficiente de material en técnica de doble hilo durante seis

minutos de desplazamiento, sin efectos irreversibles sobre el periodonto (21).

TÉCNICAS DE DESPLAZAMIENTO

Se pueden clasificar en mecánicas, químicas, quirúrgicas y combinación de las tres (22). El método más usado es la combinación químico - mecánica utilizando hilos (trenzados o de punto), solos o con agentes hemostáticos; solo un ensayo clínico controlado evalúa los tipos de hilo, encontrando mejores resultados en los de punto, no obstante, el criterio de selección va más en preferencia del operador (23). Estos hilos se suministran en distintos diámetros y, aunque los de menor diámetro generan menor trauma, no proveen el desplazamiento lateral adecuado, por eso se pueden emplear al mismo tiempo de diferente diámetro (técnica de doble hilo). Para introducir el material en el surco deben emplearse instrumentos delgados y suaves y no serrados, puesto que pueden desalojarlos fuera del surco, la sonda periodontal puede usarse principalmente en biotipos delgados y escasa profundidad de sondaje (24). Los agentes químicos están relacionados con un efecto hemostático, estos medicamentos incluyen sulfato potásico de aluminio, sulfato de aluminio, cloruro de aluminio, sulfato férrico y epinefrina. Las principales desventajas del uso de estos agentes son el riesgo de contaminar el surco y de necrosis del tejido a altas concentraciones; además, el cloruro de aluminio y el sulfato férrico interactúan negativamente con los materiales de impresión tipo polivinilsiloxano y poliéter, alterando su polimerización (25) y, en el caso de la epinefrina, tienen efectos sistémicos adversos sin demostrar ventajas clínicas sobre otros medicamentos (23). Las principales técnicas y agentes de desplazamiento gingival se resumen en el cuadro 1.

DESPLAZAMIENTO MECÁNICO CON HILO

Dentro de sus ventajas encontramos el relativo bajo costo, se produce diversos grados de desplazamiento y puede emplearse con agentes químicos; dentro de sus desventajas, puede resultar doloroso, se produce un colapso rápido del surco después de retirado, riesgo de generar trauma a la inserción epitelial al compararlo con agentes inyectables (26), riesgo de

CUADRO 1. TÉCNICAS DE DESPLAZAMIENTO GINGIVAL

Mecánicas (Mx)

- Hilos • Técnica hilo único
- Trenzados-de punto • Técnica hilo doble

Químicas (Qcs)

- Hemostáticos • Sulfato aluminio
- Sulfato potasio aluminio
- Cloruro de aluminio
- Sulfato férrico
- Epinefrina

Combinadas (Qcs + Mx)

- Qcs. con hilos • Caolín + cloruro de aluminio
- Qcs. con matrices inyectables • Polivinil siloxano
- Matriz inerte

Quirúrgicas (Qx)

- Láser
- Electrocirugía
- Curetaje rotatorio

7. Hidratar el hilo antes de retirar (evita lesiones al periodoncio).
8. Secar suavemente la preparación y proceder a la toma de impresión.

Técnica de doble hilo

Indicada en preparaciones múltiples o en impresiones cuando la salud del tejido está comprometida y es imposible retrasar el procedimiento (Fig. 2):

1. Hilo de menor diámetro inicial (2/0) a medida justa del surco periodontal, que quedará durante la impresión.
2. Segundo hilo impregnado en hemostático se coloca por encima del hilo inicial. Debe ser de mayor diámetro para colocar fácilmente (puede ir o no impregnado de agente químico).
3. Esperar 4-8 minutos, hidratar segundo hilo y retirar para toma de impresión con el hilo inicial en surco (Fig. 3).
4. Después de retirada impresión, hidratar y retirar hilo.

recesión gingival de al menos 0,2 mm (17), al usarlo solo puede no generar hemostasia, y con el uso de agentes químicos puede contaminar el surco.

TÉCNICAS DE DESPLAZAMIENTO CON HILO RETRACTOR

Técnica de hilo único

Indicada en impresiones de 1 a 3 dientes con tejidos gingivales saludables:

1. Márgenes cervicales (intrasulcular).
2. Longitud de hilo que coincida con anatomía de cada surco, seleccionar el diámetro mayor que se ajuste al surco.
3. Humectar el hilo en medicamento elección.
4. Retirar excesos de agente humectante y empa-car en el surco.
5. Inspeccionar terminación, excesos de tejidos blandos desplazados de nuevo o eliminados.
6. Esperar 4-8 minutos (desplazamiento y hemostasia).



Fig. 2. Técnica impresión doble hilo en pilar dental adyacente a implante con coping de impresión personalizado. Cortesía del Dr. Garzón.



Fig. 3. Técnica impresión a doble hilo para onlay cerámico.
Cortesía del Dr. Juan Carlos Vivas.

Con el uso de microcámaras *in vivo* Laufer y cols (21) evaluaron en dos puntos de la superficie facial de incisivos superiores (mediobucal MB y línea ángulo de transición LAT) entre 0 a 180 segundos el cierre del surco después de retirar elementos de retracción. Se empleó técnica de doble hilo, el más superficial impregnado con agente hemostático, mantenidos durante 6 minutos en el surco, se obtuvo un ancho promedio de surco a los 30 segundos de retirado el hilo superficial de 0,2 mm, siendo más rápida la recaída en la zona LAT que en MB, y esto se puede explicar por la anatomía de las fibras gingivales, que al ser mayores en la zona interproximal tienen más memoria y elasticidad, por eso es recomendable una toma rápida y precisa de la impresión una vez se retiren los hilos, y para esto es importante el trabajo a varias manos para tener los materiales de impresión listos.

Pueden realizarse modificaciones en el proceso de toma de impresión, por ejemplo en casos de biotipos delgados y proximidad radicular, en los que el empleo de hilos en cada uno de los pilares puede terminar en estrangulamiento de papilas interdetales con posterior aparición de triángulos negros o aparición de recesiones de margen; en estos casos se sugiere (22):

1. Colocación intercalada de los hilos, desplazamiento y toma de la primera impresión.
2. Colocación de hilo en dientes faltantes, desplazamiento y toma de la segunda impresión.
3. Fabricación modelo definitivo con matrices o troqueles de todos los dientes.

DESPLAZAMIENTO QUÍMICO-MECÁNICA

La separación químico mecánica puede realizarse conjunta con hilos, generalmente se realiza con sustancias químicas como *epinefrina*, excelente hemostático y vasoconstrictor, pero con efectos sistémicos, hiperemia de rebote, riesgo de necrosis tisular. Otras sustancias tipo *sulfato de aluminio* y *sulfato potásico de aluminio* son hemostáticos con menor reacción inflamatoria y con menor colapso del surco después de retirar el hilo, tienen como desventaja el sabor desagradable, el riesgo de contaminación del surco y de necrosis de tejidos a concentraciones elevadas.

El *cloruro de aluminio*, altamente hemostático, sin efectos sistémicos y con menor irritación de los tejidos, sin embargo modifica la reproducción de detalles de superficie e inhibe la polimerización de materiales de impresión tipo poliéter y polivinilsiloxano.

El *sulfato férrico* tiene como principal desventaja que causa decoloración de los tejidos con riesgo de contaminación del surco e inhibición de materiales de impresión tipo polivinilsiloxano y poliéter. Puede usarse sólo en dentoinfusores para controlar la hemorragia, a concentraciones del 15%, y posterior técnica de hilos.

Dentro de los métodos químico mecánicos se encuentra el uso de matrices inyectables como el *cloruro de aluminio + caolín* (Expasyl, Satelec ACTEON

group France), este producto reduce el riesgo de inflamación, no genera trauma en el epitelio de unión, es hidrofílico, de fácil colocación generando menor trauma a los tejidos (26), su principal desventaja es su limitación de uso en márgenes muy subgingivales y los costos. Dentro de los materiales inyectables también encontramos las matrices inertes como *polivini-siloxano* (Magic Foam Cord, Coltene/Whaledent AG, Switzerland), material con reducido efecto hemostático, pero iguales propiedades reduciendo el trauma a los tejidos. Estos materiales inyectables tienen menor capacidad cuando se comparan con los hilos retractores para desplazar el surco (26), pero generan menor injuria en evaluaciones histológicas al epitelio del surco y de unión, y generan menor recesión de los tejidos (17).

DESPLAZAMIENTO QUIRÚRGICO

Sin lugar a dudas es la técnicas más invasivas y con mayores efectos adversos sobre los tejidos gingivales. Encontramos la aplicación del *láser*, excelente hemostático capaz de esterilizar el surco, con reducción en la contracción de los tejidos e indoloro. El láser de diodo es el más común en desplazamiento gingival debido a su baja longitud de onda. El tipo CO_2 , *ErYAG* pueden usarse con seguridad sobre implantes, la principal desventaja es el riesgo de lesionar el epitelio de unión, recesión gingival irreversible, pues no proporciona retroalimentación táctil (27). En un estudio reciente, Gherlone y col. (28) compararon el láser de diodo, láser de Nd:YAG, y la técnica de doble hilo cuando se utiliza para el desplazamiento gingival en prótesis fija, encontraron que los láseres son más eficaces que los métodos convencionales en la obtención de la hemostasia. Sin embargo, con alto costo operativo. También concluyeron que los láseres de diodo exhibieron una mejor hemostasia que la técnica de doble hilo y el Nd:YAG (18).

La *electrocirugía* es un procedimiento quirúrgico que consiste en una incisión o coagulación del margen gingival para descubrir la línea de terminación con la eliminación del epitelio interno del surco, presenta altos riesgos de necrosis ósea, aumento del tiempo de cicatrización histológica, recesión gingival permanente, laceración del cemento dentario, además del

riesgo impredecible del contorno gingival posquirúrgico (29). Entre las contraindicaciones se señala pacientes con marcapasos, alteraciones de cicatrización, disturbios de colágeno, con tratamiento de radiaciones y en aquellos dientes vecinos o muñones que tienen reconstrucciones metálicas al generar efectos adversos sobre el tejido pulpar y periodontal (30,31).

El *curetaje gingival rotatorio* se fundamenta en el principio del curetaje gingival de la terapia periodontal; se intenta eliminar el tejido enfermo de la pared interna del surco hasta dejarlo sano, sucediéndose una cicatrización por regeneración del tejido conectivo. La indicación del desplazamiento rotatorio, es una encía adherida libre de inflamación, con una anchura aceptable del margen gingival y un alto grado de queratinización (32). Aunque la curación se consigue al cabo de 10 días, debe considerarse que los resultados de la cicatrización no son predecibles, puede producirse recesión de la encía, incluso superior a la que produce la electrocirugía (33), por tanto, su uso debe evitarse en zonas de alto impacto estético. El instrumental utilizado son piedras de diamante cuyo diseño lleva una terminación piramidal de 3 grados y un radio de 45 grados en la base, deben operarse a velocidad media o baja y hacerse sin refrigeración, habitualmente la técnica se acompaña de retracción con hilos y hemostáticos (34).

MATERIALES DE IMPRESIÓN

El principal objetivo de la toma de impresión es producir un negativo exacto y dimensionalmente estable que permita obtener un modelo de trabajo para la confección de restauraciones con alta precisión marginal, copiar todos los detalles de la preparación debe conseguirse con el empleo de un material de impresión adecuado. El estado del arte de los materiales de impresión presenta el desarrollo de productos, tales como polisulfuros, poliéteres, poli (vinilsiloxano) PVS, y siliconas de condensación, cada uno con propiedades físicas, ventajas y desventajas que afectan el resultado de la impresión y que permiten al clínico la selección del material ideal para cada caso. A continuación describiremos las características más relevantes, desde el punto de vista perio-

dontal, de cada uno de estos materiales de impresión.

Polisulfuros

Son materiales con alta precisión, elásticos y poco rígidos, lo que permite capturar el margen subgingival sin rotura al desalojar la impresión. Poseen baja estabilidad y alta fluidez, esta última característica potencia los problemas de escurrimiento y atrapamiento dentro del surco y más allá de este, generando efectos irreversibles en los tejidos de soporte (35). Se produce una reacción de reticulación vía policondensación liberando H_2O_2 . Consta de una pasta reactante que contiene óxidos de metales pesados (peróxido de plomo), algunos altamente tóxicos, la base consiste en un polímero de polisulfuro y dióxido de titanio, y un catalizador que es principalmente dióxido (36). En la literatura se han reportado casos de complicaciones por el uso de este material solo o en conjunto con técnicas de electrocirugía, en donde se hace evidente el atrapamiento de cuerpo extraño intrasurco y efectos secundarios como secuestros óseos y pérdida de soporte periodontal (37,38). Actualmente en el mercado se encuentra presentación Permlastic® (SDS/Kerr, Romulus MI).

Poliéter

Cadena de copolímero de poliéter que alterna átomos de O_2 , grupos metileno y terminales reactivos. Los poliéteres son moderadamente hidrofílicos, y pueden capturar impresiones precisas en presencia de poca saliva o sangre, sin embargo requieren un medio seco para lograr impresiones aceptables. Debido a que su ángulo de mojado es bajo, capturan una impresión de arcada completa más fácil que PVS, esta propiedad de reproducir detalles es excelente y su estabilidad dimensional permite obtener varios modelos de trabajo dentro de las dos primeras semanas (36). La principal desventaja es su alta rigidez, esta resistencia al desgarramiento tiene efectos adversos en dientes con secuelas de enfermedad periodontal, la presencia de troneras o triángulos negros producen atrapamiento del material que impiden el desalojo de la cubeta causando daños a las estructuras, terminando incluso en avul-

sión del diente. Su uso también está contraindicado en pilares finos por el riesgo de fractura (22) y en casos de implantes con dientes adyacentes. Para compensar estos efectos se han presentado una nueva generación de poliéteres blandos (Impregum Soft and Impregum Penta Duo Soft®, 3M/ESPE), fáciles de remover pero más rígidos que PVS. Actualmente en el mercado se encuentran referencias como, Impregum®, Permadyne® (3M ESPE, Minneapolis, MN), and Polygel® (L.D. Caulk, Milford, DE).

Poli (vinil siloxano)

Son siliconas de adición tipo A; es el material más empleado en odontología restauradora (39). La reacción comprende un vinilsiloxano en el material de base con un siloxano de hidrógeno a través de un catalizador de platino que produce H_2O . Permite una alta reproducción de detalles finos con alta recuperación elástica, generalmente hidrofóbico, lo que exige un campo de trabajo seco, aunque existen presentaciones de hidrofiliación con la adición de surfactantes iónicos. El material es moderadamente rígido, aunque menos que los poliéteres, lo que permite su fácil remoción (36). Los PVS tienen una amplia gama de viscosidad (media, alta y muy alta viscosidad), su selección depende del caso clínico. La principal desventaja es el riesgo de contaminación, la principal contaminación se produce con compuestos de azufre, así como con guantes de látex y dique de goma (40). Se debe procurar un lavado profuso de los tejidos blandos y el diente después de ser manipulados con guantes, el empleo de agentes químicos con sulfuro para el desplazamiento gingival puede alterar las propiedades dimensionales por contaminación, se recomienda irrigación con clorhexidina 0,12% para remover estos contaminantes. Los principales efectos adversos sobre el periodonto están relacionados con el atrapamiento del material dentro del surco y está relacionado con consistencia de muy alta viscosidad, estos cuerpos extraños generan reacción inflamatoria que terminan con la necrosis del tejido blando marginal (41), por esto se sugiere una intensa inspección del surco para verificar la ausencia de cuerpos extraños de material de impresión, irrigación profusa y maniobras de compresión con gasa humedecida para aumentar la fuerza de recuperación de las fibras supracrestales. Ac-

tualmente en el mercado se encuentra una amplia gama de estos productos.

IMPRESIONES ÓPTICAS

El desarrollo de nuevas tecnologías y el desarrollo en las últimas 2 décadas de sistemas de impresión óptica proporcionan un sistema más para la toma de impresión, reemplazando los materiales de impresión, por la captación digital de imágenes a través de escáneres de la estructura dental preparada. No obstante, en la mayoría de los casos, las técnicas de desplazamiento gingival siguen siendo necesaria para despejar las terminaciones, ya no para permitir la entrada de materiales, sino para despejar la terminación al captador óptico (42). Sin lugar a dudas, reduce los traumas e injurias a los tejidos blandos generados por las fuerzas de impresión, aunque elevan los costos de este procedimiento. Independientemente de la técnica de impresión, las consideraciones del estado periodontal deben de ser tenidas en cuenta para mejorar la sobrevivencia de la restauración final.

REACCIÓN DEL TEJIDO PERIODONTAL A PROCEDIMIENTOS RESTAURATIVOS

La interrelación entre los procedimientos restaurativos y la respuesta del periodonto ha sido evaluada en estudios clínicos e histológicos en modelos animales y humanos. Loe y Silness, en 1963, mostraron la cicatrización de los tejidos periodontales como respuesta a procedimientos restauradores en perros, concluyendo que las injurias creadas al complejo gingival por la inserción de hilo de retracción fueron reversibles en el tiempo, en la medida que se tuviera un adecuado control de biopelícula bacteriana (15), o siempre y cuando la restauración provisional no interfiera en el proceso de cicatrización. Dependiendo del estado de erupción del diente pilar (ancho biológico en estado I al IV de erupción pasiva) y del estado periodontal (salud o periodontitis) Drago, en 1981, demostró en evaluación histológica en humanos, que los procedimientos de preparación dental y separación con hilos para las preparaciones y toma de impresión generan injurias al epitelio de surco y epitelio de unión, y cuanto más agresiva fuera la técnica empleada, por ejemplo electrocirugía y

curetaje rotatorio, llegaba a afectar el tejido conectivo supracrestal, siendo la principal recomendación la protección del tejido periodontal durante la preparación y partir siempre de un estado de salud (43).

La localización del margen de la restauración sigue siendo un tema de discusión, distintas investigaciones clínicas han demostrado que el surco gingival debe quedar libre de cuerpos extraños para evitar reacciones inmunoinflamatorias que inicien la enfermedad periodontal, sin embargo, cuando priman razones estéticas, se acepta una profundidad de 0,5 mm intrasulcular (44), en cuyos casos los cuidados de control de la biopelícula deben extremarse (45). La salud periodontal puede mantenerse en presencia de márgenes subgingivales pero requiere una cuidadosa ejecución de procedimientos clínicos y coronas que queden bien y correctamente contorneadas. La desventaja de una localización subgingival del margen de la restauración es la tendencia a incrementar los problemas periodontales (46), lo que si resulta impredecible es la contracción marginal cuando el complejo gingival está afectado por enfermedad periodontal. El éxito de la restauración radica en la posibilidad que el paciente mantenga un buen control de placa bacteriana.

ESTATUS PERIODONTAL

La enfermedad periodontal es el resultado de una inflamación crónica, como respuesta a la acumulación de biopelícula bacteriana sobre las superficies dentales, la cual cursa con inflamación gingival, sangrado, y destrucción del hueso alveolar y el tejido conectivo de soporte llevando a la pérdida dental (47). Los tejidos periodontales inflamados contraindican la realización de procedimientos de rehabilitación oral, la realización de una fase higiénica periodontal o correctiva quirúrgica es imperativa para conseguir estados de salud periodontal, a partir de este momento deben de iniciarse los procedimientos restaurativos. La presencia de defectos óseos angulares o bolsas infraóseas, pueden llevar a incrementar la hemorragia durante los procesos de manipulación de los tejidos, por eso la importancia de evaluar radiográficamente la posición de la cresta ósea. Estados inflamatorios del tejido gingival se relacionan con presencia de exudado crevicular, infiltrado infla-

matorio y hemorragia que dificultan los procedimientos de toma de impresión. Aplicar el índice gingival resulta importante para evaluar el estado del tejido, elevados índices gingivales se encontraron en surcos desplazados con hilos, lo que sugiere una injuria al periodonto (48). Todas las técnicas de desplazamiento de tejido producen un trauma en el tejido gingival, asociado a la respuesta inflamatoria que produce el trauma mecánico y químico, sin embargo, el daño causado por el desplazamiento con hilos es autolimitado y reversible (49,50).

Las secuelas de la enfermedad periodontal, como lo son el periodonto disminuido y el compromiso estético por la recesión del margen gingival y pérdida de papila interdental, deben de ser considerados antes de procedimientos de prótesis fija dento o implanto soportada.

Definir el fenotipo periodontal contribuye a la planificación del caso clínico y resulta útil para la selección de la técnica de desplazamiento a utilizar. Dos biotipos se han descrito: el grueso (o biotipo plano) y el delgado (o biotipo festoneado) (51).

El *biotipo grueso* generalmente tiene una distancia reducida entre el margen gingival medio facial y la punta de la papila (la mitad o menos de la dimensión incisocervical de la corona). La encía es más gruesa, fibrótica con un aumento en la calidad y cantidad de la mucosa masticatoria. También hay una mayor profundidad al sondaje y el margen gingival se encuentra normalmente en el esmalte. La distancia entre la unión amelocementaria y la cresta ósea es de unos 2 mm, además, el hueso subyacente tiene festoneado limitado y normalmente no hay dehiscencias o fenestraciones óseas (52).

El *delgado*, biotipo festoneado, presenta una encía delicada, una cantidad limitada de encía adherida, y la calidad de la presente no es la ideal. Mayores profundidades al sondaje y el margen gingival frecuentemente no se encuentran en el esmalte, se localiza a nivel de la unión amelocementaria o de la superficie radicular en recesiones previas. Existe un aumento en la distancia de la unión amelocementaria a la cresta ósea (4 mm aprox.), y el hueso subyacente es festoneado con presencia de dehiscencias o fenestraciones. La ubicación del margen gingival

medio facial y la altura de la papila interdental son igual o más de la mitad de la dimensión incisocervical de la corona (52). Biotipos periodontales finos son más propensos a desarrollar recesiones gingivales y traslucidez de estructuras protésicas o dentales que comprometen la estética final.

Las correcciones del biotipo periodontal son importantes para prevenir complicaciones durante las preparaciones dentales, toma de impresión, cementación de restauraciones que comprometan la estética final, diferentes técnicas mucogingivales han sido descritas para tal fin (53,54). Compromisos mucogingivales como recesiones de Miller clases I y II, pueden ser corregidas con alta predictibilidad antes del inicio de las preparaciones, diferentes técnicas mucogingivales han sido evaluadas para el manejo de estos defectos, siendo el colgajo posicionado coronal con injerto de tejido conectivo el de mayor éxito para el cubrimiento de recesiones (55). Los defectos de rebordes en zonas con compromiso estético también debe de ser corregidos previo a la realización de prótesis fija definitiva, atrofiadas de reborde Seibert clase I, II o III son sujetos de técnicas quirúrgicas periodontales que permiten el aumento de rebordes con tejidos blandos o duros (56,57), y el empleo de provisionales que, con el desarrollo de pónicos ovoides, favorecen los perfiles de emergencia de la restauración.

CONCLUSIONES

- Impresiones siempre en estado de salud periodontal.
- Evaluación clínica del biotipo periodontal antes del inicio de procedimientos protésicos.
- Acondicionamiento del periodonto antes de procedimientos protésicos con suficiente tiempo de estabilización de tejidos.
- Impresiones lo menos traumática posibles sobre tejidos sanos, el uso de retracción química o mecánica genera efectos, en la mayoría de casos reversible sobre los tejidos periodontales.
- Durante el desplazamiento gingival en biotipos delgados deben considerarse la técnica, el material y el tiempo de trabajo, para reducir lo máximo posible la injuria a los tejidos y cambios irreversibles en el periodonto.

- Cada material de impresión tiene propiedades únicas que aplican individualmente para cada caso, al igual que la técnica de impresión empleada.
- Los materiales PVS-PE parecen tener ventajas sobre los plásticos. Los materiales plásticos (polisulfuros) generan efectos irreversibles sobre el periodonto.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Juan Carlos Vivas Moncayo (Prostodoncista) por las imágenes clínicas cedidas para ilustrar alguna de las técnicas de impresión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Maynard JG, Wilson RD. Physiologic Dimensions of the Periodontium Significant to the Restorative Dentist. *J Periodontol* 1979;50(4):170-4.
2. Schroeder HE, Listgarten MA. Fine structure of the developing epithelial attachment of human teeth. *Monogr Dev Biol* 1971;2:1-134.
3. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dento-gingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261-7
4. Vacek JS, Gher ME, Assad DA, et al. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:154-65.
5. Novak MJ, et Al. Redefining the Biologic Width in Severe, Generalized, Chronic Periodontitis: Implications for Therapy. *J Periodontol* 2008;79:1864-9.
6. Wassell RW, Barker D, Walls AW. Crowns and other extracoronary restorations: impression materials and technique. *Br Dent J* 2002;192(12):679-84, 687-90.
7. Laufer BZ, Baharav H, Cardash HS. The linear accuracy of impressions and stone dies as affected by the thickness of the impression margin. *Int J Prosthodont* 1994;7(3):247-52.
8. Livaditis GJ. The matrix impression system for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1998;79(2):208-16.
9. Livaditis G. Comparison of the new matrix system with traditional fixed prosthodontic impression procedures. *J Proth. Dent* 1998;79(2):200-7.
10. Bennani V, Schwass D, Chandler N. Gingival retraction techniques for implants versus teeth Current status. *J Am Dent Assoc* 2008;139:1354-63.
11. Harrison JD. Effect of retraction materials on the gingival sulcus epithelium. *J Prosthet Dent* 1961;11:514-21.
12. Ruel J, Schuessler PJ, Malament K, et al. Effect of retraction procedures on the periodontium in humans. *J Prosthet Dent* 1980;44:508-15.
13. Feng J, Aboyoussef H, Weiner S, et al. The effect of gingival retraction procedures on periodontal indices and crevicular fluid cytokine levels: a pilot study. *J Prosthodont* 2006;15:108-12.
14. Xhonga FA. Gingival retraction techniques and their healing effect on the gingiva. *J Prosthet Dent* 1971;26:640-8.
15. Loe H, Silness J. Tissue Reactions to string packs used in Fixed Restorations. *J. Prosthetic Dent.* 1963;13:318-23.
16. Bennani V, Aarts JM, He LH. A comparison of pressure generated by cordless gingival displacement techniques. *J Prosthet Dent* 2012;107:388-92.
17. Phatale S, Marawar O, Byakod G, Lagdive S, Kalburge J. Effect of retraction materials on gingival health: A histopathological study. *J Indian Soc Periodontol* 2010;14(1):35-9.
18. Al Hamad KQ, Azar WZ, Alwaeli HA, et al. Aclinical study on the effects of cordless and conventional retraction techniques on the gingival periodontal health. *J Clin Periodontol* 2008;35:1053-8.
19. Baharav H, Laufer BZ, Langer Y, Cardash HS. The effect of displacement time on gingival crevice width. *Int J Prosthodont* 1997;10(3):248-53.
20. Baharav H, Kupersmidt I, Laufer BZ, et al. The effect of sulcular width on the accuracy of impression materials in the presence of an undercut. *Int J Prosthodont* 2004;17:585-9.
21. Laufer BZ, Baharav H, Langer Y, Cardash HS. The closure of the gingival crevice following gingival retraction for impression making. *J Oral Rehabilitation* 1997;24:629-35.
22. Donovan TE, Chee W. Current concepts in gingival displacement. *Dent Clin N Am* 2004;48:433-44.
23. Jokstad A. Clinical trial of gingival retraction cords. *J Prosthet Dent* 1999;81(3):258-61.
24. Baba NZ, Goodacre CJ, Jekki R, Won J. Gingival Displacement for Impression Making in Fixed Prosthodontics. *Contemporary Principles, Materials, and Techniques.* *Dent Clin N Am* 2014;58:45-68.

25. Bennani V, Schwass D, Chandler N. Gingival Retraction Techniques for Implants Versus Teeth: Current Status. *J Am Dent Assoc* 2008;139:1354-63.
26. Kasemi M, Memarian M, Loran V. Comparing the effectiveness of two gingival retraction procedures on gingival recession and tissue displacement: clinical study. *Res J Biol Sci* 2009;4(3):335-9.
27. Martin E, Parker S. The use of lasers in fixed prosthodontics. *Dent Clin North Am* 2004;48:971-98.
28. Gherlone EF, Maiorana C, Grassi RF, et al. The use of 980-nm diode and 1064-nm Nd:YAG laser for gingival retraction in fixed prostheses. *J Oral Laser Appl* 2004;4:183-90.
29. Wilhelmsen NR, Ramfjord SP, Blankenship JR. Effects of electrosurgery on the gingival attachment in rhesus monkeys. *J Periodontol* 1976;47(3):160-70.
30. Robertson PB, Lüscher B, Spangberg LS et al. Pulpal and periodontal effects of electrosurgery involving cervical metallic restorations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1978;46:702-10.
31. D'Souza R. Pulpal and periapical immune response to electrosurgical contact of cervical metallic restorations in monkeys. *Quintessence Int* 1986; 17:803-8.
32. Brady WF. Periodontal and restorative considerations in rotary gingival curettage. *J Am Dent Assoc* 1982;105(2):231-6.
33. DeVitre R, Galburt RB, Maness WJ. Biometric comparison of bur and electrosurgical retraction methods. *J Prosthet Dent* 1985;53:179-82.
34. Ingraham R, Sochat P, Hansing FJ. Rotary gingival curettage a technique for tooth preparation and management of the gingival sulcus for impression taking. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1981;1(4):8-33.
35. Spranley TJ, Gettleman L, Zimmerman KL. Acute Tissue Irritation of Polysulfide Rubber Impression Materials. *J Dent Res* 1983;62(5):548-51.
36. Hamalian TA, Nasr E, Chidiac JJ. Impression Materials in Fixed Prosthodontics: Influence of Choice on Clinical Procedure. *J Prosthodont* 2011;20:153-60.
37. O'Leary TJ, Standish SM, Bloomer RS. Severe periodontal destruction following impression procedures. *J Periodontol* 1973;44:43-8.
38. Glenwright HD. Bone regeneration following damage by polysulphide impression material. A case report. *J Clin Periodontol* 1975;2:250-2.
39. Chee WWL, Donovan TE: Polyvinylsiloxane impression materials: a review of properties and techniques. *J Prosthet Dent* 1992;68:728-32.
40. Noonan JE, Goldfogel MH, Lambert RL: Inhibited set of the surface of addition silicones in contact with rubber dam. *Oper Dent* 1986;2:46-8.
41. Shapiro N. Severe gingival damage after polysiloxane impression procedures. A case report. *J Periodontol* 1988;59:769-70.
42. Masek R. Margin isolation for optical impressions and adhesion. *Int J Comput Dent* 2005;8:69-76.
43. Dragoo MR, Williams GB. Periodontal tissue reactions to restorative procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1981;1:8-23.
44. Wilson RD, Maynard G. Intracrevicular restorative dentistry. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1981;1:34-49.
45. Silness J, Ohm E. Periodontal conditions in patients treated with dental bridges. *J Periodontal Res* 1974;9(2):121-6.
46. Newcomb GM. The Relationship Between the Location of Subgingival Crown Margins and Gingival Inflammation. *J Periodontol* 1974;45(3): 151-4.
47. Philstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *Lancet* 2005;366:1809-20.
48. Ruel J, Schuessler PJ, Malament K et al. Effect of retraction procedures on the periodontium in humans. *J Prosthet Dent* 1980;44:508-15.
49. De Gennaro GG, Landesman HM, Calhoun JE et al. A comparison of gingival inflammation related to retraction cords. *J Prosthet Dent* 1982;47:384-9.
50. Harrison JD. Effect of retraction materials on the gingival sulcus epithelium. *J Prosthet Dent* 1961;11:514-21.
51. Ochsenein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. *Dent Clin North Am* 1969;13:87-102.
52. Seibert JS, Lindhe J. Esthetics and periodontal therapy. In: Lindhe J, editor. *Textbook of clinical periodontology*. 4 edition. Copenhagen (Denmark): Munksgaard; 2000. p. 477-514.
53. Sullivan HC, Atkins JH., Free autogenous gingival grafts. I. Principles of successful grafting. *Periodontics* 1968;Jun 6(3):121-9.
54. Langer B, Calagna LJ: The subepithelial connective tissue graft. A new approach to the enhancement of anterior cosmetics. *Int J Periodont Rest Dent* 1982;2(2): 23-33.
55. Cairo F, Pagliaro U, Nieri M. Treatment of gingival recession with coronally advanced flap procedures. A systematic review. *J Clin Periodontol* 2008;35 (Suppl. 8):136-62.

56. Seibert JS, Louis JV. Soft tissue ridge augmentation utilizing a combination onlay-interpositional graft procedure: A case report. *Int J Periodont rest dent* 1996;16:311-21.
57. Pini-prato JP, Cairo F, Tinti C, Cortellini P, Muzzi L, Mancini EA. Prevention of alveolar ridge deformities and reconstruction of lost anatomy: A review of surgical approaches. *Int J Periodont Rest Dent* 2004; 24:434-45.

CORRESPONDENCIA

Herney Garzón Rayo
Calle 3A # 36B-00. Edificio 132
Universidad del Valle,
Cali. Colombia

Correo electrónico:
herney.garzon@correounivalle.edu.co