

PREPARACIONES VERTICALES VS. PREPARACIONES HORIZONTALES, ALGO MÁS QUE UNA CUESTIÓN DE GUSTO.

GIANLUCA PANIZ, ADRIÁN GUERRERO, MACIEJ ZAROW, JOSE NART, KONSTANTINOS MICHALAKIS.

Gianluca Paniz. Profesor visitante del Departamento de Implantología, Universidad de Padua, Italia. Profesor asistente adjunto del Departamento de Prosthodontia y Operativa Dental, Universidad TUFTS, Boston, MA, EE. UU.

Adrián Guerrero. Práctica privada, Marbella, España.

Maciej Zarow. Práctica privada, Cracovia, Polonia.

José Nart. Director del Departamento de Periodoncia, Universitat Internacional de Catalunya (UIC), Barcelona, España.

Konstantinos Michalakis. Profesor y director del Departamento de Ciencias Restauradoras y Biomateriales de la Facultad de Odontología Henry M. Goldman, Universidad de Boston, MA, EE. UU. Profesor del Centro de Mecanobiología Multiescala y Traslacional de la Universidad de Boston.

Correspondencia a:

Gianluca Paniz
gianlucapaniz@gmail.com

RESUMEN

CUANDO SE PLANIFICAN RESTAURACIONES de recubrimiento completo, los márgenes deben ser colocados en posición supragingival para preservar la estructura dentaria y no dañar los tejidos periodontales. En las situaciones clínicas en las que los clínicos se ven obligados a seleccionar márgenes subgingivales, la selección debería tomar en consideración un margen intrasurcular horizontal (chafán, hombro,...) o una preparación vertical subgingival (filo de cuchillo,...). En la selección del diseño del margen es importante identificar las indicaciones adecuadas y el diente a tratar; las características del paciente y el clínico influyen en esta selección.

Las restauraciones subgingivales existentes, los dientes no vitales, las raíces con trastornos de color y la necesidad de modificar el festoneado gingival constituyen indicaciones para las preparaciones verticales asociadas al diente a tratar. Los pacientes con antecedentes de periodontitis y/o mala higiene oral se beneficiarán de un margen horizontal intrasurcular para un mejor mantenimiento periodontal. Por otro lado, se debe dar preferencia a la preparación vertical subgingival en pacientes con altas expectativas estéticas y un fenotipo periodontal fino.

Debido a su sensibilidad técnica, la preparación vertical subgingival debe ser realizada con un cuidado especial durante la preparación del diente, la provisionalización, la comunicación con el laboratorio, el cementado y el mantenimiento. Por otro lado, especialmente con el uso de sistemas de escaneo intraoral, la impresión definitiva puede ser gestionada de manera más sencilla con la preparación vertical subgingival. En general, en la realidad de la práctica clínica, las preferencias de los clínicos representan probablemente el factor más influyente a la hora de seleccionar un tipo de margen, ya que muchos aspectos clínicos y técnicos pueden afectar significativamente el resultado del tratamiento.



Gianluca Paniz



Adrian Guerrero



Maciej Zarow



Jose Nart



K. Michalakis

Los detalles sobre los factores mencionados se discuten en el texto para ayudar al clínico a seleccionar adecuadamente el diseño del margen.

INTRODUCCIÓN

LAS INDICACIONES PARA LA RESTAURACIÓN de recubrimiento completo son cada vez más limitadas, ya que hoy en día el concepto de la odontología mínimamente invasiva y la preservación de la estructura dentaria sana han adquirido gran popularidad. Sin embargo, las restauraciones de recubrimiento completo siguen siendo necesarias en varias situaciones clínicas (Edelhoff y Sorensen 2002; Moshaverinia 2020; Rosenstiel y cols. 2006; Shillingburg 1987). En estos casos, los clínicos deben ser conscientes de las características y requisitos necesarios para obtener un resultado terapéutico satisfactorio. Estos incluyen:

Riesgos asociados a los márgenes subgingivales

Uno de los prerrequisitos más importantes es que los márgenes de restauración se deberían posicionar supragingivalmente, para no dañar los tejidos periodontales (Monsarrat y cols. 2016). La literatura establece claramente que los márgenes subgingivales pueden estar asociados a reacciones inflamatorias periodontales adversas, incluso si la placa bacteriana está bien controlada. Se ha registrado inflamación gingival/periodontal localizada con incremento de los índices de placa y sangrado al sondaje, así como mayores profundidades de sondaje, alrededor de prótesis con márgenes subgingivales en comparación con la dentición natural o prótesis con márgenes supragingivales (Bader y cols. 1991; Padbury y cols. 2003). Incluso en presencia de una higiene oral adecuada, los estudios han demostrado que los márgenes subgingivales aumentan el riesgo de sangrado al sondaje y/o pérdida de inserción clínica en comparación con las líneas de terminación supragingivales (Gemalmaz y Ergin 2002; Giollo y cols. 2007; Koke y cols. 2003; Orkin y cols. 1987; Valderhaug y Birkeland 1976). También se ha demostrado que las restauraciones con márgenes subgingivales pueden aumentar la presencia de recesiones gingivales localizadas, especialmente en presencia de fenotipos periodontales finos (Koke y cols. 2003; Tao y cols. 2014; Valderhaug y cols. 1993). No obstante, nuestra investigación clínica previa ha demostrado que los márgenes subgingivales pueden proporcionar una salud y estabilidad periodontal adecuada, si los procedimientos restauradores están bien controlados y los pacientes participan en un programa de mantenimiento periodontal adecuado. Sin embargo, el mismo estudio también ha demostrado que los márgenes subgingivales pueden exponer al paciente a mayores riesgos de sangrado al sondaje, inflamación gingival y recesión gingival. Por lo tanto, su aplicación debe limitarse a situaciones específicas (Paniz y cols. 2020).

Indicaciones para los márgenes subgingivales

Hay ciertas situaciones clínicas, en cambio, en las que los clínicos se ven obligados a colocar sus márgenes de restauración en la zona subgingival, debido a la presencia de restauraciones anteriores con márgenes subgingivales, caries, fractura de la corona, abfracción, abrasión, erosión química o trastornos de color. Otras razones pueden ser una altura axial inadecuada para la obtención de una forma que ofrezca retención y resistencia, una altura insuficiente para un efecto *ferrule* y la mejora del resultado estético final con un mejor contorno de la corona o festoneado gingival (Goodacre y cols. 2001; Kois 1994; Rufenacht 1990; Tan y cols. 2005). En estos casos, la colocación de una línea de terminación restauradora subgingival debe realizarse con extrema precaución, respetando el epitelio de unión. El margen debe colocarse a no más de 0,5-0,7 mm de profundidad dentro del surco gingival y a 0,5 mm del fondo del mismo (Gargiulo y cols. 1961; Waerhaug 1960). No respetar estas dimensiones, por ejemplo colocando el margen protésico en la zona de inserción del tejido conectivo supracrestal, puede inducir una inflamación gingival/periodontal que provoque una pérdida de inserción clínica con recesión gingival (Jepsen y cols. 2018; Nevins y cols. 1984; Waerhaug 1975).

Diseño del margen subgingival

La selección del diseño del margen depende de diferentes factores, como la convexidad de la corona, la edad del paciente, la vitalidad pulpar, el grado de inclinación del diente, el tamaño de la estructura protética (corona unitaria o puente de gran envergadura) y el material de la futura corona (Łabno y Drobnik 2020). Los estudios clásicos muestran un mejor asiento oclusal con márgenes horizontales, como el hombro o el chaflán, pero un mejor sellado marginal con márgenes verticales, como el filo de cuchillo o el bisel (Gavelis y cols. 1981). Sin embargo, la selección del tipo de línea de terminación no debe basarse en el ajuste marginal, sino en la preferencia personal, la estética o la facilidad de su creación, teniendo en cuenta la estructura dental residual y los objetivos a alcanzar en términos de tejidos duros y blandos (Goodacre y cols. 2001).

Como se muestra en la Figura 1, el margen restaurador horizontal (chaflán, hombro,...) debe ser colocado dentro del surco gingival, por encima de la zona de inserción del tejido conectivo supracrestal. Una preparación adecuada del diente asegurará la obtención de un grosor apropiado del material restaurador para permitir la resistencia, la estética y el perfil de emergencia adecuado, lo que garantizará el mantenimiento del perfil de emergencia original del diente sin un efecto adverso sobre el periodonto.

De forma similar, si se realiza una preparación dental vertical dentro del surco, el margen de la restauración debe ser colocado en el margen de la preparación y la restauración tendrá un grosor limitado para conseguir un perfil de emergencia fisiológico. La selección del material es muy importante a la hora de plantearse márgenes de restauración finos. En esos casos, las opciones se limitan a la metal-porcelana o el óxido de zirconio, con vistas a un pronóstico a largo plazo (Fuzzi y cols. 2017; Gracis y cols. 2015). Se debe tener en cuenta que este tipo de preparación rara vez se utiliza en casos altamente estéticos.

Recientemente se ha descrito una técnica de preparación denominada “orientada hacia la biología”, que ha mostrado ventajas en cuanto a la estabilidad de los tejidos blandos, el festoneado gingival y los resultados estéticos (Loi y cols. 2013). Esta técnica ha sido ampliamente descrita en el pasado y de nuevo abordada en los últimos años. La preparación del diente se extiende apicalmente hasta la base del surco, mientras que los márgenes de la restauración son colocados coronalmente, sin invadir la zona de inserción del tejido conectivo supracrestal (Carnevale y cols. 1983; Foce y cols. 2020; Ingraham y cols. 1981; Scutellà y cols. 2017). Cuando se adopta esta técnica, se restablece el perfil de emergencia en la fase de provisionalización, y la restauración definitiva produce en general un perfil de emergencia más contorneado. De este modo, se mejora el manejo de los tejidos blandos y se amplía la selección de materiales (Monaco y cols. 2015; Paniz y cols. 2017; Schmitz y cols. 2017; Serra-Pastor y cols. 2019).

Sin embargo, no existe consenso en cuanto a la selección de la línea de terminación cuando se utilizan márgenes subgingivales. El diente a tratar, las características del paciente y el clínico parecen contribuir a la selección del diseño del margen. La identificación de las distintas indicaciones es crucial a la hora de seleccionar un diseño de margen.

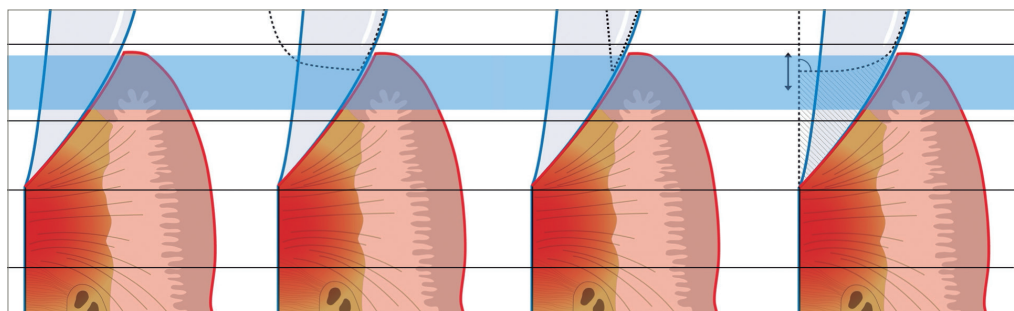
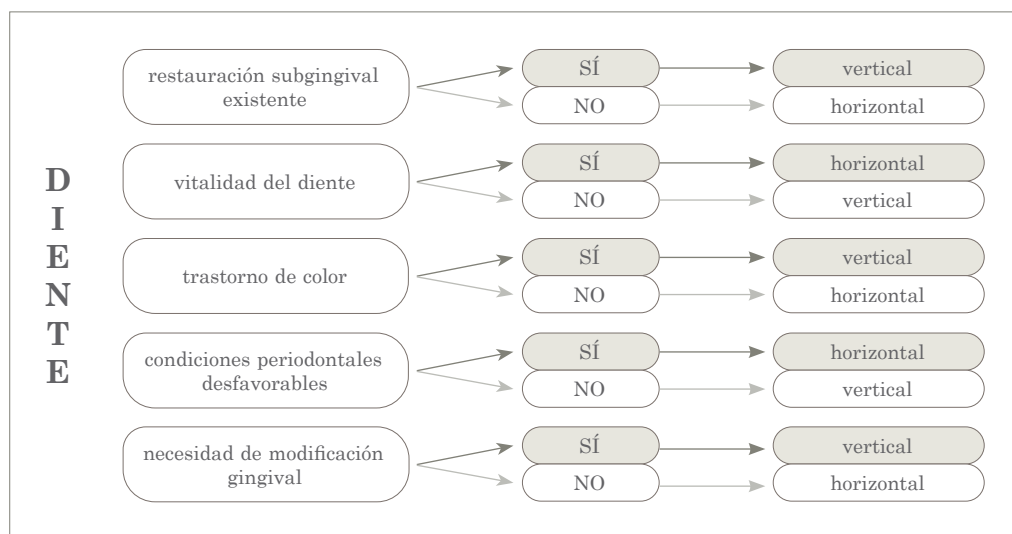


Figura 1.

Diferentes tipos de diseño de preparación marginal y su relación con el periodonto. De izquierda a derecha: diente natural, preparación horizontal intrasurcular, preparación vertical intrasurcular, preparación vertical subgingival. La zona azul indica la porción del surco gingival en la que se puede colocar el margen de la restauración subgingival sin interferir con la salud periodontal (Paniz y cols. 2017).

Tabla 1. Indicaciones para la selección del diseño del margen según el análisis del diente a tratar.



CONSIDERACIONES RELATIVAS AL DIENTE A TRATAR (TABLA I)

AL PLANIFICAR EL DISEÑO DE UN MARGEN INTRASURCULAR, se deben tener en cuenta varias consideraciones con respecto al diente en el que se va a colocar una restauración subgingival.

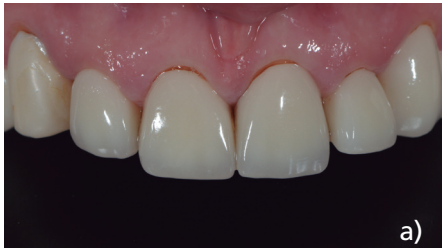
Presencia de restauraciones subgingivales ya existentes

La sustitución de restauraciones subgingivales existentes es una de las principales indicaciones para las preparaciones verticales subgingivales, con el fin de superar problemas estéticos y biológicos. En estos casos, así como en los casos de recidivas de caries, puede estar indicado realizar un alargamiento coronario para preservar el aparato de inserción (Lynch y cols. 2018). Sin embargo, una preparación vertical subgingival a menudo es útil para evitar un procedimiento quirúrgico preparando el diente pilar apicalmente a la lesión de caries o al margen existente, posicionando después el margen restaurador más coronalmente, dentro del surco gingival en estructura dentaria sana (Figuras 2a, b y c). Además, una preparación vertical subgingival ayuda a mejorar la interfase periorrestauradora al aumentar la estabilidad del tejido blando y optimizar el festoneado gingival, especialmente cuando se cambia la restauración debido a una recesión vestibular o trastornos del color radicular (Figuras 3a, b, y c).



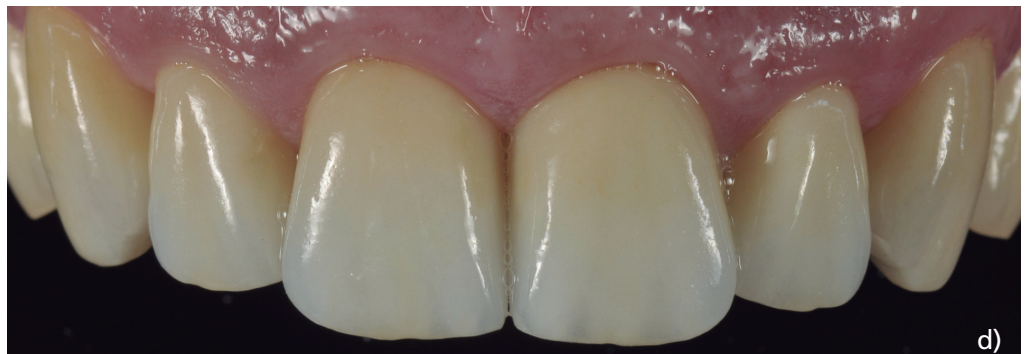
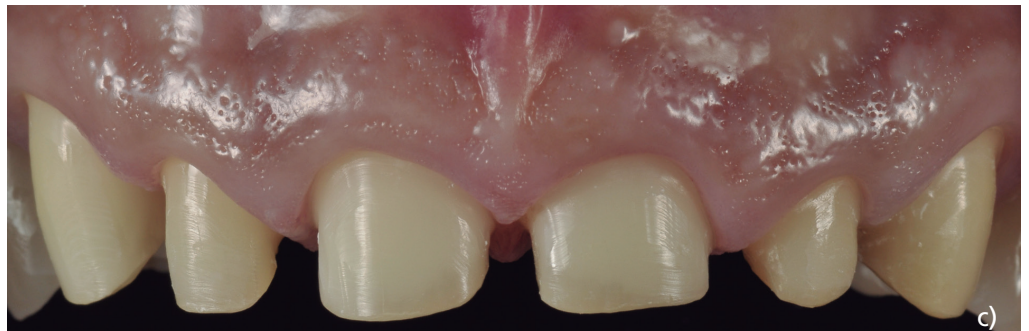
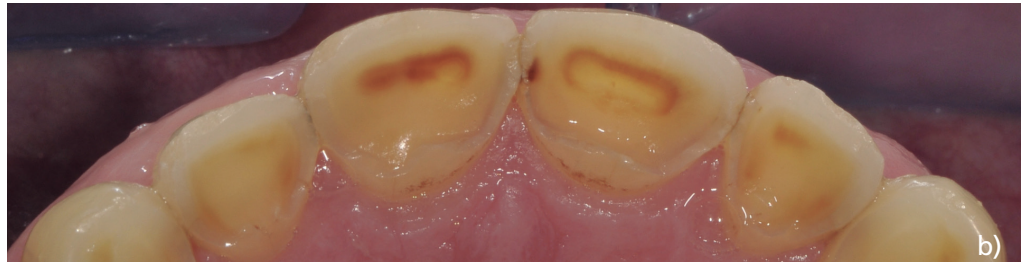
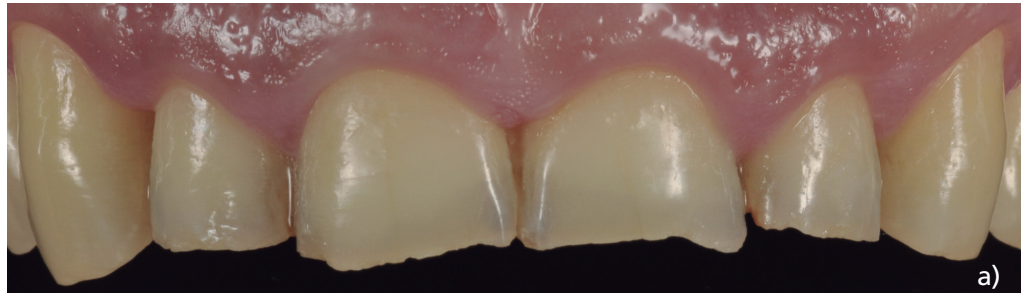
Figuras 2a, b y c.

Preparaciones verticales subgingivales seleccionadas para sustitución de restauraciones subgingivales existentes sobre pilares con trastornos de color no vitales y márgenes gingivales irregulares.



Figuras 3a, b y c.

Preparaciones verticales subgingivales seleccionadas para sustitución de restauraciones subgingivales existentes sobre pilar con recesión gingival y márgenes gingivales irregulares.



Figuras 4a, b, c y d.

Preparaciones horizontales intrasurculares seleccionadas en el tratamiento de dientes vitales sin trastorno de color, con biotipo gingival grueso.

Vitalidad del diente y color del pilar

Cuando se trata de dientes vitales y sin problemas de color, existen indicaciones para los márgenes horizontales intrasurculares, con el fin de influir mínimamente en la estructura dentaria y en su vitalidad pulpar. En estas situaciones clínicas, un margen horizontal intrasurcular ofrece libertad de elección del material y permite seleccionar un material más translúcido, como la porcelana feldespática o el disilicato de litio. Los requisitos estéticos se satisfacen con un grosor de material suficiente, sin resultados biológicos adversos debidos a un perfil de emergencia sobrecontorneado (Figuras 4a, b, c y d). Por el contrario, los pilares con problemas de color representan una indicación importante de la preparación vertical subgingival, que ayuda a enmascarar mejor el color del pilar, como se comenta más adelante en este artículo. En estos casos, este tipo de preparación también puede prevenir o reducir el riesgo de recesión gingival. Este hecho ha sido demostrado por estudios clínicos que han demostrado que las preparaciones en filo de cuchillo reducen el riesgo de recesión de los tejidos blandos vestibulares (Agustín-Panadero y cols. 2020; Paniz y cols. 2017; Serra-Pastor y cols. 2019). Esto podría estar relacionado con la combinación de dos factores: a) el perfil de emergencia vestibular reducido, obtenido con la preparación subgingival dentro de la inserción epitelial, a veces incluso dentro de la inserción de tejido conectivo; y b) el engrosamiento potencial de los tejidos como resultado del curetaje gingival con instrumentos rotatorios, la modificación del perfil del diente, así como la restauración provisional contorneada (Ingraham y cols. 1981; Paniz y cols. 2020).

Hay que señalar que, en pilares vitales, una preparación vertical subgingival podría dar lugar a problemas endodónticos, llegando hasta a una posible necrosis pulpar. La preparación de una porción de la raíz más apical que el margen de la restauración puede provocar sensibilidad temporal o crónica y/o la posible necesidad de un tratamiento endodóntico. Esto puede ocurrir porque la preparación subgingival profundiza en la zona de inserción del tejido conectivo, acercándose más al hueso y a la cámara pulpar, reduciendo la anchura del pilar. Además, la restauración más corta podría dejar partes de la raíz “desprotegidas” antes de la creación de la nueva inserción periodontal, y también después, en la porción más coronal de la raíz por debajo del margen gingival (Figura 1). Por lo tanto, en caso de elegir una preparación vertical subgingival en dientes vitales, la preparación debe ser muy conservadora y posiblemente limitada a la zona de inserción epitelial. Del mismo modo, como la preparación vertical por debajo del margen gingival reducirá la anchura del pilar justo por encima del hueso, se debe seleccionar una preparación dentaria cuidadosa cuando los dientes endodonciados tengan una mayor preparación del conducto radicular con un grosor de dentina reducido, con el fin de reducir el riesgo de fractura del diente.

Condiciones periodontales

Una higiene bucal deficiente, un aparato de inserción reducido y antecedentes de enfermedad periodontal (gingivitis o periodontitis), en el diente que se va a restaurar, son todas indicaciones para márgenes horizontales intrasurculares, ya que pueden favorecer el mantenimiento de la salud periodontal y un acceso adecuado para la higiene oral con el objetivo de reducir el riesgo de recidiva de la enfermedad.

Estudios previos han demostrado que, aunque los márgenes verticales subgingivales pueden proporcionar una salud y estabilidad periodontal adecuadas, están asociados a una tendencia a un mayor sangrado al sondaje, en comparación con las preparaciones en chaflán (Paniz y cols. 2015; Paniz y cols. 2020). Como se ha mencionado anteriormente, las preparaciones subgingivales en filo de cuchillo pueden ser técnicamente sensibles y potencialmente iatrogénicas para los tejidos blandos, ya que se puede producir una invasión potencial de la anchura biológica (Paniz y cols. 2017). La visualización de la parte más profunda de la preparación subgingival es, en general, bastante complicada, y es difícil conseguir una transición suave entre la superficie dentaria no preparada y la preparada (Padbury y cols. 2003; Youdelis y cols. 1973). Además, la comunicación entre clínicos y protésicos debe ser lo suficientemente clara como para superar la incapacidad del técnico para visualizar la posición exacta del margen intrasurcular y determinar el perfil de emergencia adecuado de la restauración (Kao y cols. 2002; Nevins y cols. 1984). Si no se consigue un perfil de emergencia adecuado, se fabricará una restauración sobrecontorneada, con riesgos potenciales de presencia de cemento residual y acumulación de *biofilm* (Schätzle y cols. 2001).

Necesidad de modificación del festoneado gingival

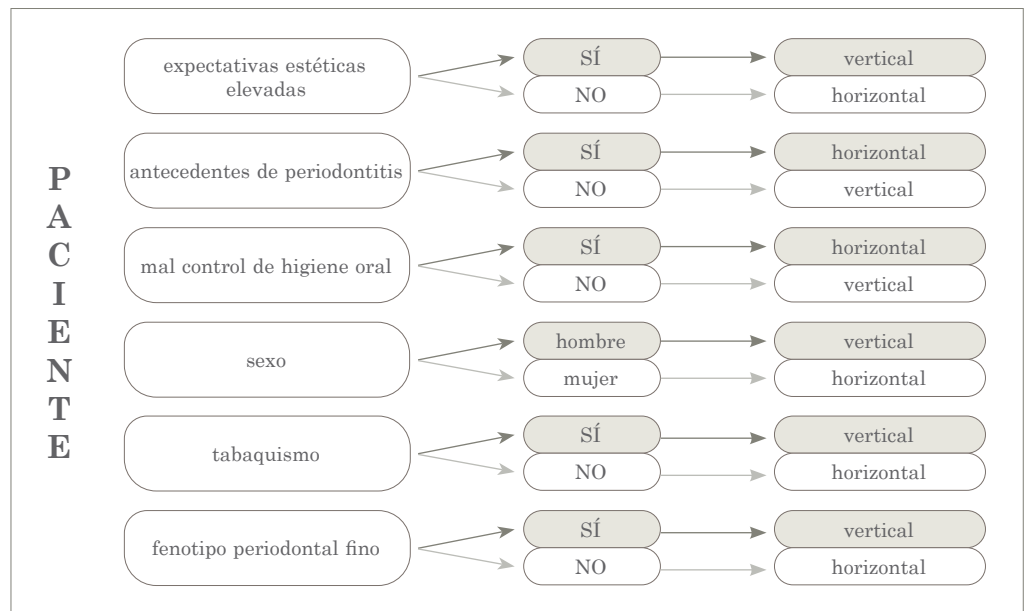
Cuando se toma en consideración una modificación del margen gingival como parte del tratamiento, como la mejora del festoneado gingival, el desplazamiento hacia coronal o apical de los niveles gingivales, está indicada una preparación vertical subgingival. En esos casos, se puede conseguir realizar un manejo de los tejidos blandos periodontales reduciendo el perfil de emergencia radicular con una preparación subgingival en la zona de inserción del tejido conectivo, un curetaje gingival y una restauración provisional con un contorno adecuado. Estas recomendaciones se basan en hallazgos clínicos, confirmados por varios estudios clínicos recientes (Agustín-Panadero y cols. 2018; Agustín-Panadero y cols. 2020). Los resultados indican que se puede conseguir un mejor manejo del festoneado gingival con un mejor posicionamiento del zenit y un mayor engrosamiento gingival, con estabilidad tisular. De esta forma, se puede modificar el margen gingival alrededor del diente y entre los dientes y realinear los niveles gingivales hasta aproximadamente 1 mm más hacia apical o coronal (Paniz y cols. 2020). Por lo tanto, cuando sea necesario modificar el festoneado gingival o cuando futuras recesiones gingivales puedan comprometer el resultado estético, están indicadas las preparaciones verticales subgingivales (Figuras 4a, b, c y d; Figuras 5a, b y c). Estos aspectos deben relacionarse con las consideraciones relacionadas con el paciente, ya que a menudo el objetivo de la modificación del margen gingival puede no ser necesario para un resultado estético.



Figuras 5a, b, y c.

Preparaciones verticales subgingivales seleccionadas en incisivos centrales con diferencia dimensional para conseguir simetría en la restauración final. Se selecciona un margen horizontal intrasurcular en el canino, vital, sin problema de color y sin necesidad de modificación del margen gingival.

Tabla 2. Indicaciones para la selección del diseño del margen según el análisis del paciente.



CONSIDERACIONES RELACIONADAS CON EL PACIENTE (TABLA 2)

A LA HORA DE PLANIFICAR UN MARGEN DE RESTAURACIÓN INTRASURCULAR, se deben tener en cuenta varias consideraciones en relación con las características del paciente.

Expectativas estéticas

Unas expectativas estéticas altas por parte de los pacientes son una de las principales razones para elegir márgenes verticales subgingivales. En estos casos, cabe esperar un mejor resultado estético en lo que respecta a la forma dentaria, el festoneado gingival y la estabilidad de los tejidos blandos (Agustín-Panadero y cols. 2020; Loi y cols. 2013; Paniz y cols. 2020; Serra-Pastor y cols. 2019).

Estado periodontal y control de la higiene oral

Los antecedentes de periodontitis o una higiene oral deficiente pueden indicar la necesidad de establecer márgenes horizontales intrasurculares, ya que permiten obtener una mejor salud periodontal. Como se ha mencionado anteriormente, los estudios clínicos han demostrado que, aunque los márgenes verticales subgingivales pueden proporcionar una salud y estabilidad periodontal adecuadas, se registró una tendencia a un mayor sangrado al sondaje alrededor de los márgenes subgingivales en filo de cuchillo en comparación con las preparaciones en chaflán (Paniz y cols. 2020). En estos casos, se debe minimizar la traumatización de los tejidos periodontales durante la preparación dentaria, establecer un perfil de emergencia adecuado y crear un buen acceso para las medidas de higiene en el hogar.

Sexo y tabaquismo

Se ha demostrado que, en general, las mujeres presentan un mayor sangrado al sondaje alrededor de las restauraciones subgingivales (Tabla 3). En consecuencia, el tratamiento de las pacientes puede beneficiarse de un margen horizontal intrasurcular para reducir el riesgo de sangrado al sondaje (Paniz y cols. 2020; Zimmermann y cols. 2015). Cabe mencionar también que los márgenes horizontales intrasurculares se han asociado a una mayor incidencia de recesión de tejidos blandos, especialmente en la cara vestibular (Tabla 4). Teniendo en cuenta que los pacientes varones tienen un mayor riesgo de recesión, puede estar indicada una preparación vertical subgingival (Tabla 4). Nuestras investigaciones también han demostrado que los fumadores presentan más recesiones gingivales alrededor de las restauraciones subgingivales. Por lo tanto, para prevenir futuras recesiones en fumadores pueden estar indicados los márgenes verticales subgingivales. Es interesante analizar las Tablas 3 y 4 y revisar los datos de nuestro estudio. Por ejemplo, una mujer no fumadora con un margen vertical tiene menos de un 5 % de probabilidades de tener un margen vestibular expuesto a los 5 años. En cambio, un paciente varón fumador con un margen horizontal tiene más del 60 % de probabilidades de tener un margen vestibular expuesto (Paniz y cols. 2020).

Fenotipo periodontal

El fenotipo periodontal fino tiene una mayor tendencia a la recesión gingival y, por ello, si por otros motivos no se toma en consideración un margen supragingival, se podría seleccionar una preparación vertical subgingival para mejorar la estabilidad de los tejidos blandos alrededor de las restauraciones subgingivales. El fenotipo periodontal fino también está asociado a una arquitectura gingival festoneada y a dientes y raíces triangulares. Teniendo esto en cuenta, una preparación vertical subgingival podría ser extremadamente beneficiosa, ya que la preparación radicular subgingival podría reducir de forma más significativa el perfil de emergencia radicular, favoreciendo el engrosamiento del fenotipo (Ochsenbein y Ross 1969; Weisgold 1977). No obstante, cuando se lleva a cabo la preparación dentaria, el procedimiento debe realizarse con sumo cuidado, ya que los tejidos finos son extremadamente sensibles a los traumatismos y la progresión de las fresas en la parte más profunda de los tejidos debe ser gradual para evitar una traumatización tisular masiva.

Tabla 3. Probabilidad prevista de tener un índice BoP (sangrado al sondaje, *bleeding on probing*) positivo en función del sexo, la presencia de placa y la profundidad de sondaje periodontal (PPD, *probing pocket depth*) (Paniz y cols. 2020).

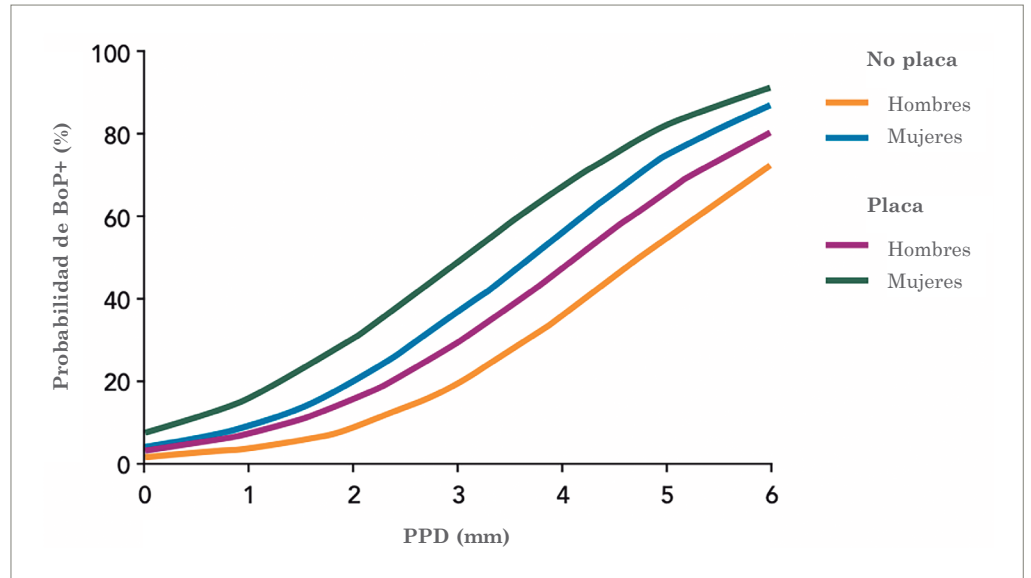
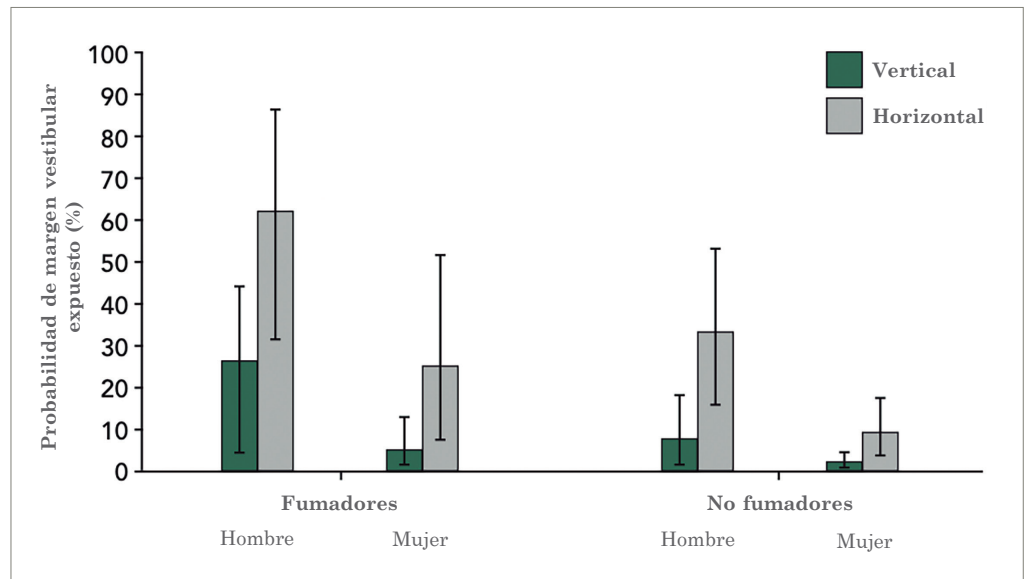
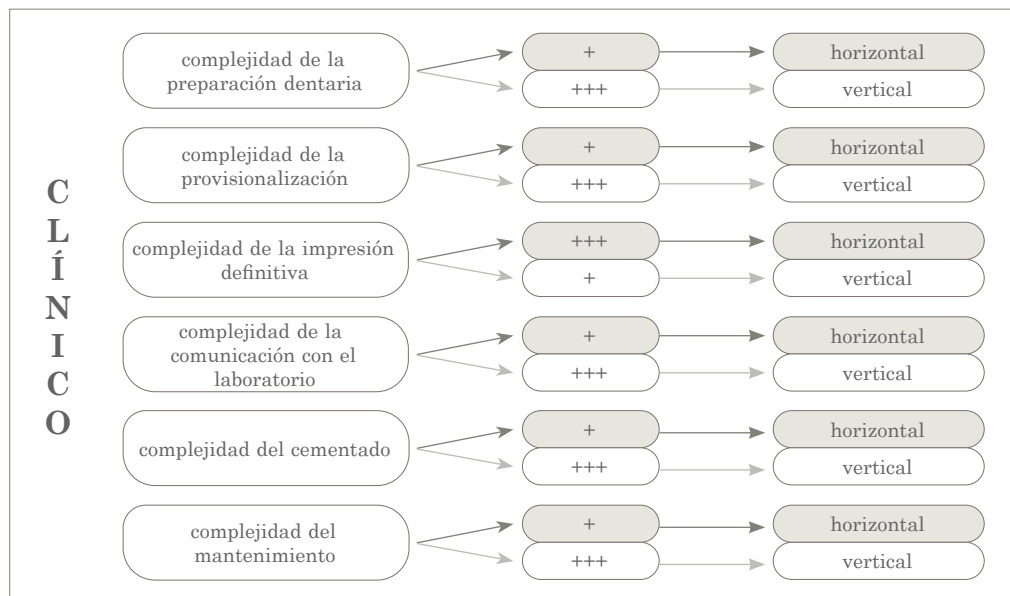


Tabla 4. Probabilidad prevista de tener un margen de corona vestibular expuesto en función de la preparación, el sexo y el hábito de fumar (Paniz y cols. 2020).



Por el contrario, en un fenotipo periodontal grueso la preparación horizontal tendrá menos riesgos de recesión gingival y puede ser considerada preferible cuando el biotipo es más grueso.

Tabla 5. Indicaciones para la selección del diseño del margen según la complejidad de los procedimientos clínicos.



CONSIDERACIONES ASOCIADAS AL CLÍNICO

Preparación dentaria

La preparación dentaria se realiza de forma más sencilla de forma supragingival, ya que se tiene una mejor visión de la zona del margen. Cuanto más extendemos la preparación en sentido subgingival, más comprometida está la visibilidad. De forma más específica, a medida que la preparación vertical profundiza más en el surco y, a menudo, en la zona de inserción, este tipo de preparación es significativamente más sensible a la técnica y se debe aplicar una atención especial para obtener una zona marginal lisa. Por este motivo, se recomienda llevar a cabo un examen radiográfico minucioso, un sondaje periodontal y un sondaje óseo antes y durante las preparaciones dentarias, con el fin de comprender mejor la zona de inserción del tejido conectivo supracrestal y la morfología u orientación radicular, especialmente al realizar una preparación vertical subgingival.

Provisionalización

La integridad marginal y la calidad del perfil de emergencia representan uno de los requisitos de una restauración provisional adecuada, prototipo de la restauración definitiva. Cuando se utilizan márgenes horizontales, debe existir una coincidencia perfecta entre la línea de terminación y el margen de la restauración provisional. El perfil de emergencia debe intentar seguir el de la raíz del pilar, sin influir significativamente en los tejidos blandos, intentando no crear márgenes sobrecontorneados. Con márgenes verticales, el ajuste de la restauración debe ser perfecto en la zona marginal y el clínico debe “jugar con los tejidos blandos” intentando no invadir la anchura biológica, permanecer en el área subgingival y mejorar el festoneado gingival con el perfil de emergencia. En las preparaciones verticales se debe prestar especial atención al posicionamiento del margen y el perfil de emergencia en relación con los tejidos periodontales.

Impresión definitiva

Las preparaciones verticales suelen estar asociadas a un surco sano más ancho como consecuencia de los procedimientos clínicos durante la preparación y provisionalización del diente. Por esta razón, la impresión definitiva es, en general, más sencilla con una preparación vertical subgingival y a menudo puede ser llevada a cabo sin la utilización de hilos de retracción u otros medios similares. Del mismo modo, con la utilización de sistemas de escaneado intraoral, la calidad de la impresión del margen mejora al haber más distancia entre el margen y los tejidos blandos, lo que ayuda a evitar un escaneado impreciso del margen (Schmitz y cols. 2020).

Comunicación con el laboratorio dental

La comunicación con el laboratorio dental es uno de los aspectos que hace más sensible a la técnica la preparación vertical subgingival en comparación con la preparación horizontal intrasurcular.

Cuando se toma una impresión de un margen horizontal y se transfiere al laboratorio dental, la impresión debe captar la línea de terminación y algo del perfil de emergencia radicular. Después, en el laboratorio dental, el foco debe situarse en hacer coincidir perfectamente la línea de terminación de la preparación con el margen de la restauración con un perfil de emergencia que siga aproximadamente la forma de la raíz. Al tomar una impresión de un margen vertical, el técnico dental recibe un área de terminación en la que debe seleccionar la mejor línea de acabado. Este procedimiento debe ser realizado con cuidado, procurando permanecer subgingival sin invadir la zona de inserción epitelial. Como a menudo la impresión es tomada con niveles de tejidos blandos alterados, se debe verificar la extensión del margen de la restauración en las siguientes citas de prueba o antes del cementado. Además de esto, se debe aplicar una atención adicional a la verificación del perfil de emergencia, ya que puede influir significativamente en los aspectos estéticos y funcionales del caso.

Cementado

El procedimiento de cementado debe ser llevado a cabo prestando atención a mantener secos los márgenes de la restauración y a evitar la acumulación de cemento en la zona del margen. Cuando se selecciona una preparación horizontal, estos dos requisitos se pueden conseguir fácilmente, ya que el margen de la restauración es más claramente visible. Por otro lado, con una restauración vertical subgingival, el perfil de emergencia de la restauración puede complicar la retirada del cemento, especialmente al elegir cementos adhesivos. Por lo tanto, se recomienda llevar a cabo un examen radiográfico y procedimientos clínicos cuidadosos.

Mantenimiento

La presencia de perfiles de emergencia más contorneados cuando se selecciona la preparación vertical dificulta el mantenimiento en el hogar y en la clínica, ya que el *biofilm* se acumula más fácilmente y es más difícil de limpiar. Por la misma razón, la exploración de la integridad marginal puede ser más difícil y el sondaje periodontal puede ser menos preciso al estar influenciado por el perfil de emergencia.

CONCLUSIONES

AL TRATAR CASOS RESTAURADORES, la selección del tipo de línea de terminación depende de varios aspectos. Idealmente, los márgenes deberían ser colocados de forma supragingival, pero existen varias indicaciones para el posicionamiento de márgenes subgingivales. Con los materiales disponibles hoy en día, se debe hacer una selección entre dos tipos diferentes de preparación: chaflán horizontal intrasurcular y filo de cuchillo vertical subgingival.

El análisis del diente a tratar es un factor crucial, ya que las restauraciones subgingivales ya existentes, los dientes no vitales, las raíces con trastornos de color y la necesidad de modificar el festoneado gingival representan indicaciones para las preparaciones verticales relacionadas con el diente a tratar.

El paciente también debe ser evaluado cuidadosamente. Los pacientes con antecedentes de periodontitis y/o mala higiene oral se beneficiarán de un margen horizontal intrasurcular para un mejor mantenimiento periodontal. Por otro lado, en pacientes con altas expectativas estéticas y un fenotipo periodontal fino, se debería dar preferencia a la preparación vertical subgingival.

También se deben gestionar adecuadamente las dos técnicas. Debido a su sensibilidad técnica, la preparación vertical subgingival debe ser llevada a cabo con un cuidado especial durante la preparación del diente, la provisionalización, el cementado y el mantenimiento. Por otro lado, especialmente con la utilización de sistemas de escaneado intraoral, la impresión definitiva podría gestionarse de forma más sencilla con la preparación vertical subgingival, especialmente si no se utilizan hilos de retracción. En la realidad de la práctica clínica, las preferencias de los clínicos constituyen probablemente el factor más influyente a la hora de seleccionar un margen, ya que muchos aspectos clínicos y técnicos podrían afectar significativamente el resultado del tratamiento.

RELEVANCIA CLÍNICA

CUANDO SE PREPARA UN DIENTE con un margen subgingival para una restauración de recubrimiento total, la selección del margen a menudo se realiza según las preferencias del clínico. Sin embargo, el clínico debe tener en cuenta otros factores relacionados con el diente a tratar, el paciente y las técnicas, para tomar una mejor decisión en diferentes situaciones clínicas.

IMPLICACIONES PARA LA INVESTIGACIÓN

LA MAYOR PARTE DE LA INVESTIGACIÓN sobre este tema procede de estudios clínicos, en los que se analizan parámetros clínicos como la recesión y el sangrado al sondaje y se intenta analizar el grosor gingival. Por lo tanto, las futuras investigaciones clínicas deberán incluir muestras de mayor tamaño, periodos de seguimiento más largos y tener en cuenta el historial del paciente, así como diferentes protocolos de cuidado y mantenimiento en el hogar. Las investigaciones se beneficiarán de la aplicación de sistemas más precisos para medir el grosor y el tono de color del tejido a diferentes niveles del diente a tratar (tecnología digital, ultrasonidos y análisis espectrofotométrico). Además, las investigaciones podrían incluir el análisis histomorfométrico para evaluar el impacto en el periodonto de diferentes técnicas de pulido del área marginal, diferentes agentes de cementado y diferentes materiales restauradores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agustín-Panadero R, Martín-de Llano JJ, Fons-Font A, Carda C. (2020) Histological study of human periodontal tissue following biologically oriented preparation technique (BOPT). *Journal of Clinical and Experimental Dentistry* **1**, e597-e602.
- Agustín-Panadero R, Serra-Pastor B, Fons-Font A, Solá-Ruiz MF. (2018) Prospective clinical study of zirconia full-coverage restorations on teeth prepared with biologically oriented preparation technique on gingival health: Results after two-year follow-up. *Operative Dentistry* **43**, 482-487.
- Bader J, Rozier RG, McFall WT Jr. (1991) The effect of crown receipt on measures of gingival status. *Journal of Dental Research* **70**, 1386-1389.
- Carnevale G, Sterrantino SF, Di Febo G. (1983) Soft and hard tissue wound healing following tooth preparation to the alveolar crest. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* **3**, 36-53.
- Edelhoff D, Sorensen JA. (2002) Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry* **87**, 503-509.
- Foce E, Noè G, Di Febo G, Bonfiglioli R, Carnevale G. (2020) Vertical Edgeless Preparation: la dominanza parodontale nella preparazione protesica. Parte 1#4. *Quintessenza Internazionale* **34**, 44-56.
- Fuzzi M, Tricarico MG, Ferrari Cagidiaco E, Bonadeo G, Sorrentino R, Ferrari M. (2017) Nanoleakage and internal adaptation of zirconia and lithium disilicate single crowns with feather edge preparation. *J osseointegr*; **9**, 250-262.
- Gargiulo AW, Wentz FM, Orban BJ. (1961) Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *Journal of Periodontology* **32**, 261-267.
- Gavelis JR, Morency JD, Riley ED, Sozio RB. (1981) The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations. *Journal of Prosthetic Dentistry* **45**, 138-145.
- Gemalmaz D, Ergin S. (2002) Clinical evaluation of all-ceramic crowns. *Journal of Prosthetic Dentistry* **87**, 189-196.
- Giollo MD, Valle PM, Gomes SC, Rosing CK. (2007) A retrospective clinical, radiographic and microbiological study of periodontal conditions of teeth with and without crowns. *Brazilian Oral Research* **21**, 348-354.
- Goodacre CJ, Campagni WV, Aquilino SA. (2001) Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *Journal of Prosthetic Dentistry* **85**, 363-376.
- Gracis S, Thompson VP, Ferencz JL, Silva NR, Bonfante EA. (2015) A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *The International Journal of Prosthodontics* **28**, 227-235.
- Ingraham R, Sochat P, Hansing FJ. (1981) Rotary gingival curettage: A technique for tooth preparation and management of the gingival sulcus for impression taking. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry* **1**, 9-33.
- Jepsen S, Caton JG, Albandar JM, Bissada NF, Bouchard P, Cortellini P, Demirel K, de Sanctis M, Ercoli C, Fan J, Geurs NC, Hughes FJ, Jin L, Kantarci A, Lalla E, Madianos PN, Matthews D, McGuire MK, Mills MP, Preshaw PM, Reynolds MA, Sculean A, Susin C, West NX, Yamazaki K. (2018) Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of Workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology* **89 Suppl 1**, S237-S248.
- Kao RT, Pasquinielli K. (2002) Thick vs. thin gingival tissue: A key determinant in tissue response to disease and restorative treatment. *The Journal of the California Dental Association* **30**, 521-526.
- Kois JC. (1994) Altering gingival levels: the restorative connection part I: biologic variables. *Journal of Esthetic Dentistry* **6**, 3-9.
- Koke U, Sander C, Heinecke A, Müller HP. (2003) A possible influence of gingival dimensions on attachment loss and gingival recession following placement of artificial crowns. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* **23**, 439-445.
- Łabno P, Drobnik K. (2020) Comparison of horizontal and vertical methods of teeth preparation for a prosthetic crown. *Journal of Pre-Clinical and Clinical Research* **14**, 25-28.
- Loi I, Di Felice A. (2013) Biologically oriented preparation technique (BOPT): A new approach for prosthetic restoration of periodontically healthy teeth. *European Journal of Esthetic Dentistry* **8**, 10-23.
- Lynch CD, Hale R, Chestnutt IG, Wilson NHF. (2018) Reasons for placement and replacement of crowns in general dental practice. *British Dental Journal* **10**, 229-234.
- Monaco C, Caldari M, Scotti R; AIOP (Italian Academy of Prosthetic Dentistry) Clinical Research Group. (2015) Clinical evaluation of zirconia-based restorations on implants: a retrospective cohort study from the AIOP clinical research group. *The International Journal of Prosthodontics* **28**, 239-242.
- Monsarrat P, Blaizot A, Kémoun P, Ravaud P, Nabet C, Sixou M, Vergnes JN. (2016) Clinical research activity in periodontal medicine: a systematic mapping of trial registers. *Journal of Clinical Periodontology* **43**, 390-400.
- Moshaverinia A. (2020) Review of the Modern Dental Ceramic Restorative Materials for Esthetic Dentistry in the Minimally Invasive Age. *Dental Clinics of North America* **64**, 621-631.
- Nevins M, Skurow HM. (1984) The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* **4**, 30-49.
- Ochsenbein C, Ross S. (1969) A re-evaluation of osseous surgery. *Dental Clinics of North America* **13**, 87-102.
- Orkin DA, Reddy J, Bradshaw D. (1987) The relationship of the position of crown margins to gingival health. *Journal of Prosthetic Dentistry* **57**, 421-424.
- Padbury A Jr, Eber R, Wang HL. (2003) Interactions between the gingiva and the margin of restorations. *Journal of Clinical Periodontology* **30**, 379-385.
- Paniz G, Zarow M, Nart J, Peña M, Coltro G, Tomasi C, Bressan E. (2020) Dual-center cross-sectional analysis of periodontal stability around anterior all-ceramic crowns with a feather-edge or chamfer subgingival preparation. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, **40**, 499-507.
- Paniz G, Nart J, Gobbato L, Mazzocco F, Stellini E, De Simone G, Bressan E. (2017) Clinical periodontal response to anterior all-ceramic crowns with either chamfer or feather-edge subgingival tooth preparations: Six-month results and patient perception. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* **37**, 61-68.
- Paniz G, Nart J, Gobbato L, Chierico A, Lops D, Michalakakis K. (2015) Periodontal response to two different subgingival restorative margin designs: A 12-month randomized clinical trial. *Clinical Oral Investigations* **20**, 1243-1252.
- Rosenstiel S, Land M, Fujimoto J. (2006) *Contemporary fixed prosthodontics* (4.ª ed.). Mosby Elsevier.
- Rufenacht CR. (1990) *Fundamentals of esthetics*. Chicago: Quintessence.
- Schätzle M, Land NP, Anerud A, Boysen H, Bürgin W, Löe H. (2001) The influence of margins of restorations of the periodontal tissues over 26 years. *Journal of Clinical Periodontology* **28**, 57-64.
- Schmitz JH, Cortellini D, Granata S, Valenti M. (2017) Monolithic lithium disilicate complete single crowns with feather-edge preparation design in the posterior region: A multicentric retrospective study up to 12 years. *Quintessence International* **20**, 601-608.
- Schmitz JH, Valenti M. (2020) Interim restoration technique for gingival displacement with a feather-edge preparation design and digital scan. *Journal of Prosthetic Dentistry* **123**, 580-583.
- Scutellà F, Weinstein T, Zucchelli G, Testori T, Del Fabbro M. (2017) A retrospective periodontal assessment of 137 teeth after featheredge preparation and gingivage. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* **37**, 791-800.
- Serra-Pastor B, Loi I, Fons-Font A, Solá-Ruiz MF, Agustín-Panadero R. (2019) Periodontal and prosthetic outcomes on teeth prepared with biologically oriented preparation technique: A 4-year follow-up prospective clinical study. *Journal of Prosthodontic Research* **63**, 415-420.
- Shillenburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Bracket SE. (1987) *Fundamentals of fixed prosthodontics* (3.ª ed.). Chicago: Quintessence.
- Tan PL, Aquilino SA, Gratton DG, Stanford CM, Tan SC, Johnson WT, Dawson D. (2005) In vitro fracture resistance of endodontically treated central incisors with varying ferrule heights and configurations. *Journal of Prosthetic Dentistry* **93**, 331-336.
- Tao J, Wu Y, Chen J, Su J. (2014) A follow-up study of up to 5 years of metal-ceramic crowns in the maxillary central incisors for different gingival biotypes. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* **34**, e85-e92.
- Valderhaug J, Birkeland JM. (1976) Periodontal conditions in patients 5 years following insertion of fixed prostheses. *Journal of Oral Rehabilitation* **3**, 237-243.
- Valderhaug J, Ellingsen JE, Jokstad A. (1993) Oral hygiene, periodontal conditions and carious lesions in patients treated with dental bridges. A 15-year clinical and radiographic follow-up study. *Journal of Clinical Periodontology* **20**, 482-489.
- Waerhaug J. (1960) Histologic considerations which govern where the margins of restorations should be located in relation to the gingiva. *Dental Clinics of North America* **4**, 161-176.
- Waerhaug J. (1975) Presence or absence of plaque on subgingival restorations. *Scandinavian Journal of Dental Research* **83**, 193-201.
- Weisgold AS. (1977) Contours of the full crown restoration. *Alpha Omega*; **70**, 77-89.
- Yuodelis RA, Weaver JD, Sapkos S. (1973) Facial and lingual contours of artificial complete crown restorations and their effects on the periodontium. *Journal of Prosthetic Dentistry* **29**, 61-66.
- Zimmermann H, Hagenfeld D, Diercke K, El-Sayed N, Fricke J, Greiser KH, Kühnisch J, Linseisen J, Meisinger C, Pischon N, Pischon T, Samietz S, Schmitter M, Steinbrecher A, Kim TS, Becher H. (2015) Pocket depth and bleeding on probing and their associations with dental, lifestyle, socioeconomic and blood variables: a cross-sectional, multicenter feasibility study of the German National Cohort. *BMC Oral Health*. **21**, 15-17.