

REVISTA INTERNACIONAL DE

2020 VOLUMEN 22 · NÚMERO

4

# PRÓ TE SIS

## ESTOMATOLÓGICA

REVISTA OFICIAL

SEPESES

Sociedad Española de Prótesis  
Estomatológica y Estética

 QUINTESSENCE PUBLISHING  
ESPAÑA

## ¿CÓMO MANEJAR CORRECTAMENTE LAS ÁREAS DE CONTACTO ENTRE LOS DIENTES POSTERIORES?

Ernest Mallat Callís



**Fig. 1.** La valoración en clínica de las áreas de contacto se realizará con el hilo de seda y se debe notar cierta resistencia al pasarlo.

Cuando se restauran los sectores posteriores hay un aspecto al que no siempre se le da la importancia que merece y es la consecución de un área de contacto adecuada, con la tensión correcta, que impida la entrada rutinaria de comida en el espacio interproximal pero que permita pasar el hilo de seda dental para la higiene. Así como a nivel de los dientes anteriores se habla de puntos de contacto, a nivel de los dientes posteriores es más adecuado hablar de áreas de contacto ya que hallamos superficies de contacto más amplias entre dientes adyacentes. La valoración en clínica de las áreas de contacto se realizará con el hilo de seda y éste en ningún caso debe pasar fácilmente (**fig. 1**).

Lo correcto es que se note cierta resistencia pero finalmente se consiga pasar el hilo de seda. Si el hilo pasa con facilidad implicará que el área de contacto es deficiente y las consecuencias pueden ser muy variadas: impactación de alimento en proximal, gingivitis interproximal, sangrado al sondaje, pérdida de la lámina dura de la cresta alveolar, pérdida ósea con el aumento de la profundidad al sondaje alrededor de dientes e implantes y caries recurrente pudiendo llegar incluso a la endodoncia<sup>1-3</sup>.





**Fig. 2.** Corona de metal-porcelana en un molar superior en la que se ha fracturado la porcelana feldespática en el área de contacto mesial debido a un incorrecto diseño de la cofia (la cofia era telescópica).

En el entorno de la Prótesis las restauraciones deberán conseguir unas correctas áreas de contacto con los dientes adyacentes pero no siempre se consiguen unos buenos resultados o, si bien se consiguen inicialmente, con el tiempo se produce una apertura de esas áreas de contacto por distintos motivos. El éxito o fracaso en esta zona de vital importancia dependerá de la precisión de nuestro trabajo y del trabajo del técnico de laboratorio, del adecuado manejo de los materiales restauradores y del correcto ajuste de la restauración y de la oclusión que se haga en clínica. Este *tip* tratará de dar con las claves para conseguir unas áreas de contacto adecuadas y duraderas entre los dientes posteriores y las restauraciones tanto en prótesis fija sobre dientes como en prótesis fija sobre implantes.

## ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS MATERIALES RESTAURADORES

La consecución de una correcta área de contacto con una restauración requiere que **el material restaurador presente una suficiente resistencia a la flexión y una elevada resistencia a la fractura** ya que en esas zonas los materiales estarán sometidos a flexión y, en bastantes casos, encontraremos las cúspides activas antagonistas ocluyendo directamente sobre las crestas marginales que dan lugar al área de contacto. La importancia de este aspecto se demuestra por el hecho que los fracasos descritos en clínica cuando se utilizan coronas totalmente cerámicas se suelen ubicar en las crestas marginales y áreas de contacto<sup>4-10</sup>. En función de las propiedades mecánicas citadas, las restauraciones en los sectores posteriores se podrán utilizar en forma de cofia con recubrimiento de porcelana feldespática o se deberán utilizar en versión monolítica. La **porcelana feldespática**, aunque tiene una resistencia a la compresión de 170MPa, presenta una resistencia a la flexión en torno a los 60-80MPa y la resistencia a la fractura es de unos  $0.85\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ <sup>11</sup>, no existiendo diferencias significativas entre la porcelana feldespática que recubre las cofias de metal y la que recubre las cofias de óxido de circonio<sup>12</sup>. Estos valores son insuficientes para ser un material planteable en versión monolítica en sectores posteriores, por lo que se utilizará siempre sobre cofia. En estos casos, la porcelana feldespática mejora las propiedades mecánicas pero aún así será conveniente un adecuado diseño de las cofias y estructuras de soporte (**fig. 2**). El **disilicato de litio** presenta unos valores de resistencia a la flexión de 360-400MPa y de resistencia a la fractura de  $2.0\text{-}3.0\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$  según se trate de disilicato fresado o inyectado.



**Fig. 3a.** Cofia de metal, en visión oclusal, que muestra el correcto diseño que debe tener para aportar el adecuado soporte a la porcelana de recubrimiento.



**Fig. 3b.** Cofia de metal, en visión palatina, en la que se muestra el espacio de 1mm que se deja por oclusal del soporte metálico proximal.



**Fig. 4.** Cofia de óxido de circonio de segunda generación que muestra el diseño recomendado.

Para coronas posteriores el disilicato de litio ofrece mejores resultados en versión monolítica que no cuando se utiliza en forma de cofia recubierta por porcelana feldespática<sup>14-16</sup>, por lo que en esta zona de máxima exigencia mecánica siempre se utilizará en versión monolítica. El mismo criterio se debe aplicar al silicato de litio reforzado con óxido de circonio ya que presenta unas propiedades mecánicas similares (la resistencia a la flexión es de 370-420MPa y la resistencia a la fractura se sitúa en torno a 2.0MPa·m<sup>3/2</sup>).

En cuanto a los **óxidos de circonio**, el uso en forma de corona monolítica o la posibilidad de realizar cofias con porcelana feldespática de recubrimiento dependerán de la generación que se trate, ya que según ella variará la composición y la estructura cristalina y esto repercute directamente en las propiedades mecánicas. Los óxidos de circonio de primera y segunda generación (3Y-TZP), con un 100% de fase tetragonal, presentan una resistencia a la flexión de 900 a 1200MPa y una resistencia a la fractura de 5.5-7.4MPa·m<sup>3/2</sup><sup>17</sup>. Con ellos es planteable realizar cofias recubiertas por porcelana feldespática, aunque también es factible realizar coronas monolíticas (especialmente con la segunda generación que es más estética). En cambio, en los óxidos de circonio de tercera generación (5Y-TZP), en los que la fase cúbica representa el 53% y la fase tetragonal el 47%, se produce un descenso significativo de las propiedades mecánicas siendo la resistencia a la flexión de 500-700MPa y la resistencia a la fractura de 2.2-2.7MPa·m<sup>3/2</sup><sup>18</sup>.



Esto últimos valores son similares a los del disilicato de litio por lo que los óxidos de circonio de tercera generación deberán utilizarse siempre en versión monolítica en sectores posteriores si queremos que soporten correctamente las cargas en las áreas de contacto sin fracturarse. En los óxidos de circonio de cuarta generación (4Y-TZP), con el fin de tratar de mejorar las propiedades mecánicas de los de tercera generación, la fase cúbica desciende al 25% y la fase tetragonal asciende al 75%, lo que repercute positivamente en las propiedades mecánicas aumentando la resistencia a la flexión a los 750-850MPa y la resistencia a la fractura a  $3.75\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ <sup>18</sup>. Por ello, sería planteable utilizar estos óxidos de circonio en sectores posteriores tanto en versión monolítica como en forma de cofia con recubrimiento cerámico, pero no hay aún estudios a medio plazo al respecto.

Además de una correcta selección del material, será fundamental un **diseño idóneo de las cofias posteriores sobre dientes** cuando éstas estén recubiertas por porcelana feldespática, independientemente de si se trata de cofias metálicas o de óxido de circonio. Hay que tener presente que el valor crítico de flexión de la porcelana feldespática es del 0.1% y toda flexión que supere ese 0.1% comportará inevitablemente su fractura<sup>19</sup>. Por ello, es conveniente que la estructura de las cofias y de los puentes presente un diseño anatómico y que soporte a la porcelana feldespática en las áreas de contacto con el fin de evitar que trabaje en voladizos, esté sometida a flexión y pueda fracturarse (**figs. 3a y 3b**). En las áreas de contacto la estructura se extenderá a los dientes adyacentes quedando en sentido vertical a 1 mm de la cara oclusal para dejar espacio para la porcelana de recubrimiento y, en sentido vestibulolingual, alcanzará el límite entre la cara proximal y la cara vestibular, sin superarlo, con el fin de que no sea visible desde vestibular (**fig. 4**)<sup>20</sup>. Igualmente, por palatino de coronas y puentes la estructura dará soporte a la porcelana de recubrimiento. El gran error de muchas cofias es que no siguen este diseño y presentan unos diseños a modo de cofias telescópicas en las que la porcelana de recubrimiento queda en voladizo en todo el perímetro. Algunos laboratorios y algunos dentistas prefieren el diseño tipo cofia telescópica ya que, de esta manera, la prueba de las cofias es prácticamente intrascendente y no tienen que lidiar aún con las áreas de contacto, pero el riesgo de frac-

tura de la porcelana es elevado, tal y como se observa en las **figuras 5a y 5b**. Una gran ventaja de que la cofia ofrezca ya el área de contacto es que, cuando se prueba la corona terminada y el paciente muerde sobre la corona con un rollo de algodón interpuesto, la porcelana feldespática de esa zona no recibe toda la presión de los dientes adyacentes si no que ésta es en buena parte asumida por la estructura de la cofia, de manera que es muy poco probable que la porcelana feldespática se descascarille por una presión excesiva.



**Fig. 5a.** Corona de metal-porcelana en la que se ha fracturado la porcelana en el área de contacto distal.

**Fig. 5b.** En la radiografía se puede comprobar como la cofia metálica es una cofia telescópica que no aporta ningún tipo de soporte a la porcelana de recubrimiento.





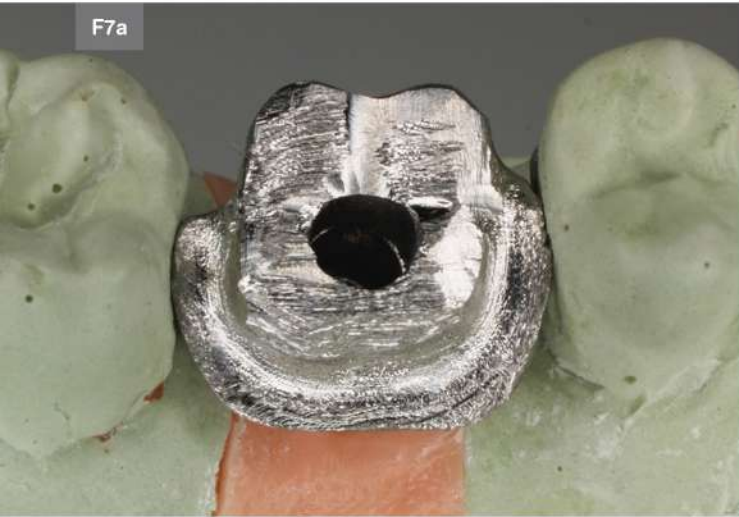
**Fig. 6.** Prótesis fija sobre implantes en la que el voladizo mesial de porcelana feldespática sin soporte se ha fracturado quedando completamente abierta el área de contacto.

En los dientes anteriores se diseñarán puntos de contacto en lugar de áreas de contacto y no será necesario llevar la estructura de la cofia hasta los dientes adyacentes ya que esos puntos de contacto no reciben cargas de similar magnitud a las recibidas por los dientes posteriores (excepción hecha de la cara distal de los caninos superiores ya que ese punto de contacto con el primer premolar sí que trabaja cuando el paciente mastica). Además, en dientes anteriores si se diseñan cofias de tipo telescópico se dejará más espacio para la porcelana interproximal mejorando con ello la estética.

El **diseño de prótesis fija sobre implantes en sectores posteriores**, ya sea atornillada o cementada, debe seguir los preceptos anteriormente citados en cuanto a no dejar porcelana feldespática en voladizo. En prótesis sobre implantes se plantea un problema añadido y es el pequeño diámetro de los implantes si se compara con las dimensiones de las coronas de los dientes a los que sustituyen, especialmente si se trata de molares. El diámetro del implante más ancho que se suele colocar en zona de molares es de 5 mm, pero a veces, si la cresta es estrecha se suele resolver el caso con implantes de 4 mm.

Por lo que se refiere a la corona, los molares tienen unas dimensiones cercanas a los 10 mm en sentido vestibulolingual y mesiodistal, por lo que los voladizos generados se sitúan alrededor de los 2.5-3.0 mm en todo el perímetro de la prótesis sobre implantes (en dientes suelen ser de 1mm o menos) y el riesgo de fractura de la porcelana feldespática es claramente mayor (**fig. 6**). En estas condiciones será aún más importante dotar del adecuado soporte a la porcelana de recubrimiento y la estructura, ya sea metálica o de óxido de circonio, se deberá extender en sentido mesiodistal y vestibulolingual para impedir que esa porcelana trabaje en voladizo (**figs. 7a, 7b y 7c**). De no cumplir con este diseño el riesgo de fractura de la porcelana en proximal será elevado con las consecuencias descritas al principio de este *tip*.

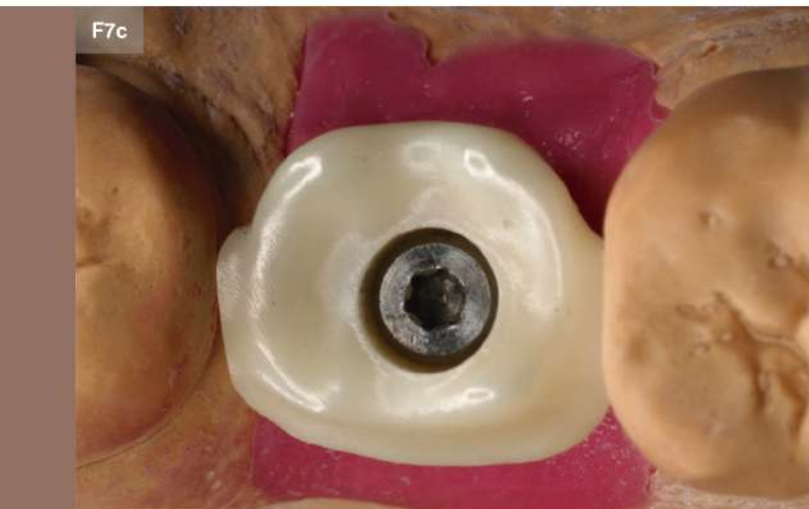
Por último, un aspecto fundamental que ya se ha comentado es que hay que generar áreas de contacto en proximal de las restauraciones y no puntos de contacto. Por ello la morfología de esta zona en el momento de realizar el modelado o diseño de la restauración es capital. En la **figura 8** se puede observar una situación completamente desfavorable con dos tipos de restauraciones distintas, prótesis fija sobre dientes y prótesis fija sobre implantes. En lugar de dotar de un área de contacto en proximal se ha generado un punto de contacto en vestibular, que efectivamente ofrece la resistencia adecuada al paso del hilo de seda, pero que en cambio deja expuesta la encía en proximal.



**Fig. 7a.** Estructura metálica colada en un molar superior con el adecuado soporte para la porcelana de recubrimiento.



**Fig. 7b.** Estructura metálica fresada para un implante en un molar superior.



**Fig. 7c.** Estructura de óxido de circonio de segunda generación en una restauración cementoatornillada sobre un implante de un molar inferior.



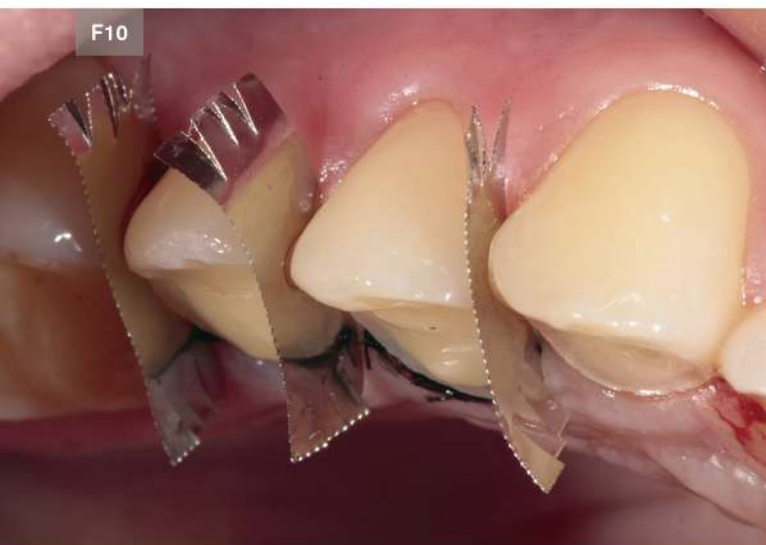
**Fig. 8.** Coronas en dos premolares superiores con un buen punto de contacto pero con una incorrecta área de contacto. En el primer premolar es sobre diente y en el segundo premolar sobre implante.



El modelado de las coronas es bastante correcto desde un punto de vista anatómico, pero no debemos olvidar que debe ser, por encima de todo, funcional. Desde oclusal se puede observar entre ambos premolares una marcada tronera en sentido vestibulopalatino con vértice en el punto de contacto vestibular. En estas situaciones, el punto de contacto es correcto pero el área de contacto no y el paciente se quejará de que le entra comida en proximal y el problema no es una tensión incorrecta del punto de contacto si no un modelado interproximal inadecuado. En la **figura 9** se muestra cómo debería ser un área de contacto a nivel de los dientes posteriores (hay que sacrificar la anatomía frente a la función).



**Fig. 9.** Área de contacto correcta entre dos coronas posteriores sobre dientes (segundo premolar y primer molar) y entre una corona sobre implante y otra sobre diente (primer premolar y segundo premolar).



**Fig. 10.** Bandas metálicas en proximal en el momento de la toma de la impresión definitiva para dos *overlays* en premolares con el fin de realizar muñones desmontables y mantener unas correctas áreas de contacto.

## ASPECTOS CLÍNICOS A CONSIDERAR EN EL MANEJO DE LAS ÁREAS DE CONTACTO

Hay otros detalles que es conveniente tener presente cuando se manejan en clínica las áreas de contacto. En primer lugar, cuando se realizan ***overlays* o *venerlays*** en dientes posteriores en los que no se hallan implicadas las cajas proximales, para que estas restauraciones presenten un buen ajuste marginal en proximal será conveniente que el técnico de laboratorio pueda trabajar con muñones desmontables. Por ello, es conveniente colocar bandas metálicas en proximal en el momento de la toma de la impresión definitiva (**fig. 10**). Si no se colocan las bandas metálicas y el técnico trata de realizar muñones desmontables puede desprenderse escayola del diente a restaurar o del diente adyacente dificultando la consecución de una correcta área de contacto. En el momento de la toma de la impresión definitiva y para conseguir que la silicona arrastre las bandas metálicas se les pueden hacer unos cortes de manera que será más fácil que, a pesar de que las áreas de contacto estén bien cerradas, aquellas puedan ser arrastradas. Esto nos obligará a tomar la impresión en un solo paso. Si se prefiere tomar la impresión en dos pasos, las bandas metálicas se colocarán después de haber tomado la impresión con la silicona putty y, antes tomar la segunda impresión, se ahuecará la putty en la zona que deba alojar las bandas metálicas. En este caso, no deben sobresalir en exceso en sentido vertical ni transversalmente para evitar que la putty tropiece con ellas y las doble hacia el diente pilar. Cuando se trata de *overlays* o *venerlays* que incluyen cajas proximales no será necesario colocar bandas metálicas en la zona de la caja ya que el área de contacto ya estará abierta y le permitirá realizar los muñones desmontables a al técnico de laboratorio.



En segundo lugar, es importante **ajustar correctamente el área de contacto** cuando se prueban las cofias anatómicas o las coronas terminadas, ya sea sobre dientes o sobre implantes. Al probar la restauración es habitual que el paciente note cierta presión en los dientes adyacentes. El motivo es porque la prótesis provisional de resina sobre dientes no suele generar presión sobre los dientes adyacentes o, en los casos de prótesis sobre implantes, el paciente no llevaba prótesis provisional. Por ello, al probar la prótesis se valorará la presión en los dientes adyacentes y se seguirá el siguiente protocolo:

1. Si la presión se nota solo en los dientes inmediatamente adyacentes, anterior y/o posterior, se esperarán 5 minutos con el fin de poder valorar si esa presión se puede considerar fisiológica o no. Si pasados 5 minutos la presión cede, se considerará que la presión es adecuada y se certificará pasando el hilo de seda. Si pasados 5 minutos se mantiene la sensación de presión, ésta será excesiva y se deberá retocar el área de contacto.
2. Si la restauración presenta áreas de contacto en mesial y distal (es decir, no es el último diente de la arcada) puede ocurrir que, aunque el paciente note la presión excesiva en mesial, en realidad el área de contacto responsable de ella sea el área distal. Esto se debe valorar especialmente cuando la restauración es para un primer molar. El motivo es que un segundo molar tiene dos o tres raíces (según sea inferior o superior), mientras que un segundo premolar tiene solo una, por lo que en caso de presión excesiva en el área de contacto distal lo normal es que el segundo molar apenas la note y, por la ley de acción y reacción, se transmita hacia mesial y se acabe notando en el segundo premolar. Para determinar dónde retocar, de nuevo será necesario pasar el hilo de seda y, por donde no pase, es donde hay la presión excesiva.
3. Cuando el paciente nota la presión uno o dos dientes por delante del diente adyacente seguro que la presión es excesiva y se procederá a retocar.
4. Para determinar las zonas a retocar se utilizará papel de articular de 20 micras de color rojo interpuesto entre la restauración y el diente adyacente (**fig.11**). El papel debe ser fino ya que de lo contrario se retocarán áreas que realmente no están en contacto y, al final del ajuste, será muy probable que el área de contacto quede abierta. Se colocará el papel, se insertará la restauración con ayuda de los dedos y se retirará. Nunca se realizará la inserción de la restauración con ayuda de la oclusión ya que ésta aún no ha sido ajustada. El retoque se hará siempre con una fresa cilíndrica de grano fino (aro rojo) y después de cada retoque se deberá pulir y comprobar de nuevo en boca la tensión del área de contacto (**figs. 12a, 12b y 12c**). No hay que esperar a pulir al final ya que el pulido siempre comporta un desgaste y si se espera al final es probable que tras el pulido final quede el área de contacto abierta.



**Fig. 11.** Para detectar qué zona hay que retocar del área de contacto se utilizará papel de articular de 20 micras de color rojo.

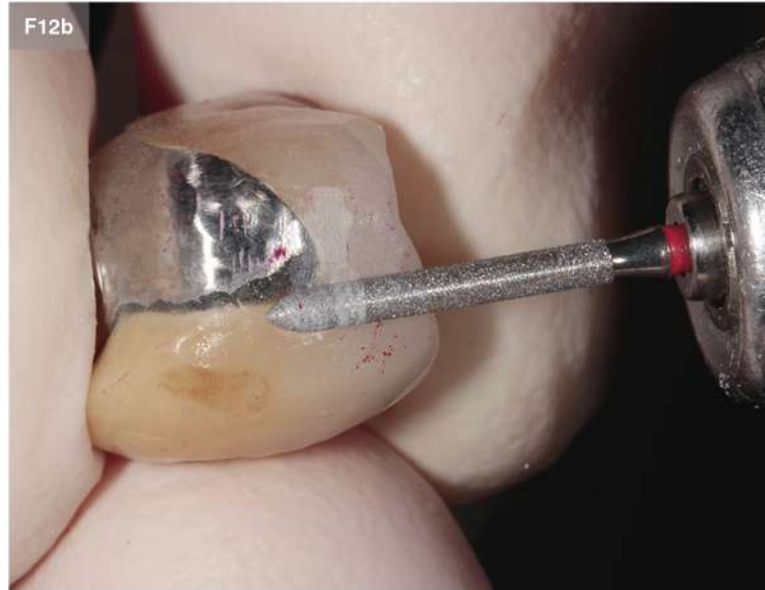




F12a



F12c



F12b

**Fig. 12a.** En un área de contacto con excesiva presión el papel de articular rojo ha marcado las zonas que ofrecen contacto.

**Fig. 12b.** Con una fresa cilíndrica de grano fino se retocarán las marcas rojas que aparecen en la porcelana (las del metal no se tocan ya que se retocó previamente en la fase de prueba de la estructura metálica).

**Fig. 12c.** Se pule con un disco de silicona para pulir porcelana después de cada retoque con la fresa de diamante.

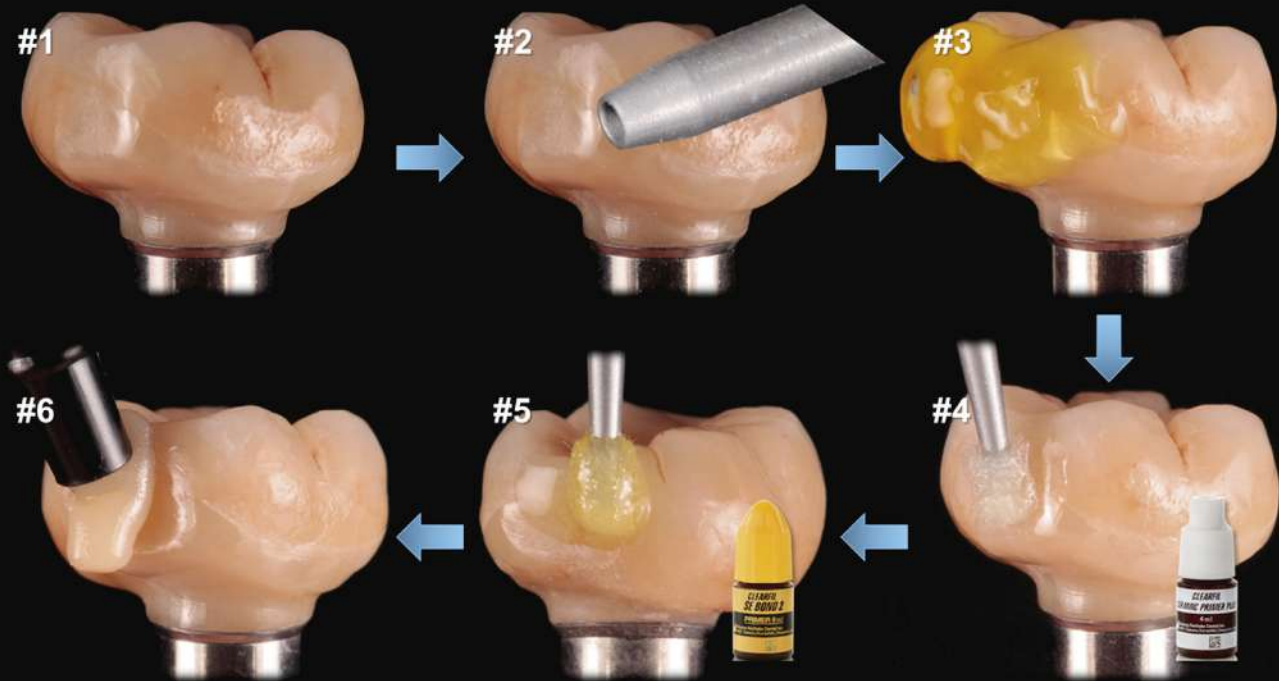
En tercer lugar, hay un aspecto relacionado con la **prótesis sobre implantes**, y es la tendencia a la **apertura progresiva de las áreas de contacto** entre las restauraciones posteriores y los dientes adyacentes con el paso del tiempo (**fig. 13**). En este sentido, se ha descrito en un 24.3-65% de las restauraciones después de 2-12 años, tanto en mandíbula como en el maxilar<sup>2,3,21-32</sup>. La zona más frecuentemente implicada son las áreas de contacto mesiales<sup>21,22,24-28</sup>. La incidencia es muy dispar, seguramente debido a los múltiples factores que influyen en ello (variabilidad individual, distintos periodos de observación, el tipo de oclusión con el antagonista, diseño de la prótesis, dimensiones del área de contacto o los diferentes métodos estadísticos). En todo caso, la elevada incidencia nos obliga a tenerlo presente en el momento de abordar este tipo de tratamientos y a plantearle al paciente que, muy probablemente, será necesario realizar una serie de actuaciones encaminadas a mantener el área de contacto mesial cerrada con el fin de evitar sus consecuencias.



F13

**Fig. 13.** Prótesis sobre implante reponiendo un primer molar inferior con el punto de contacto mesial abierto después de 4 años de función.





**Fig. 14.** Protocolo de mejora del punto de contacto mesial de una corona sobre implante que repone un primer molar inferior.

En primer lugar, siempre será preferible optar por una restauración atornillada en lugar de cementada. De esta manera, en el momento que quede abierta el área de contacto será posible desmontar la prótesis y volver a cerrarla. Una manera sencilla de restituir ese área de contacto es con composite. Es planteable siempre y cuando el voladizo que deba soportar el composite sea inferior a 1mm, ya que de lo contrario se fracturará con toda seguridad con el paso del tiempo. Si el diente mesial adyacente tiene una obturación en distal será factible realizar una caja proximal en ella y rehacer el área de contacto sin tener que actuar sobre la corona de implante (el protocolo adhesivo consistirá en preparar la cavidad con fresa de diamante, arenar con óxido de aluminio de 50 micras, después de limpiar la cavidad con ácido ortofosfórico al 37% se aplicará silano y, por último, el adhesivo y el composite). Si el diente mesial adyacente no tiene ninguna obturación en distal se deberá rehacer el área de contacto con la corona sobre implante aplicando una capa de composite en la cara mesial de la prótesis (fig.14).

En este sentido, el protocolo adhesivo consistirá en preparar cada superficie de manera adecuada (cabe recordar que en la zona del área de contacto coincidirán el material de la estructura, metal u óxido de circonio, y la porcelana feldespática de recubrimiento). Si la estructura es metálica, se asperizará con diamante de grano medio, se arenará con óxido de aluminio de 50 micras, se limpiará con ácido ortofosfórico al 37%, se lavará con agua, se secará, se aplicará adhesivo y se fotopolimerizará. Si la estructura es de óxido de circonio, se arenará con óxido de aluminio de 50 micras (fig.14.2), se lavará con agua, se limpiará con alcohol y se secará. La porcelana feldespática se grabará con ácido fluorhídrico al 9.6% durante dos minutos (fig.14.3), se limpiará con ácido ortofosfórico al 37% (hay que evitar que éste entre en contacto con el óxido de circonio en caso de que sea el material con el que se ha fabricado la estructura), se lavará con agua y se secará. Si nuestro sistema adhesivo tiene un *primer* de cerámica universal, que contenga silano y *primer* de óxido de circonio, se aplicará simultáneamente a toda la superficie preparada (fig.14.4), si no, se aplicarán por separado.

El siguiente paso será pincelar con adhesivo la zona (**fig.14.5**), fotopolimerizarlo, colocar una capa de composite nanohíbrido en la cara proximal (**fig.14.6**), con un ligero exceso, fotopolimerizarlo y, finalmente, ajustarlo siguiendo el protocolo descrito anteriormente sobre el ajuste de las áreas de contacto en la prueba de las coronas y prótesis sobre implantes. Cuando la apertura mesial es de 1 mm o más, ya representa un voladizo excesivo para el composite y será preferible recomponer el área de contacto con cerámica añadida en la cara mesial de la corona. En este caso, conviene advertir al paciente que muy probablemente habrá que rehacer toda la porcelana ya que si la prótesis lleva un año o más es habitual que al colocar la corona en el horno se agriete toda la porcelana. En cualquier caso, toda modificación que se haga en la porcelana una vez el paciente ha llevado la restauración en boca será imprescindible indicarle al técnico de laboratorio el tiempo que lleva esa restauración en boca.

Finalmente, se deberá **revisar la oclusión**. Hay un aspecto importante a tener en cuenta y es que a nivel de ciertos dientes y ciertas cúspides la oclusión no es cúspide-fosa si no cúspide-cresta marginal. De hecho, se observan contactos en las crestas marginales en el 37% de las denticiones naturales<sup>33</sup>. Cuando se da este tipo de contacto y la cúspide antagonista es puntiaguda tiene más tendencia a impactar comida en el espacio interproximal a la vez que es más probable que pueda fracturar el material restaurador del área de contacto ya que concentra toda la carga oclusal en un punto. Por ello, será recomendable redondear la cúspide antagonista de manera que disminuirá la tendencia a impactar comida en el área de contacto a la vez que se reducirá el riesgo de fractura del material restaurador ya que al aumentar la superficie de contacto disminuirá la carga en cada punto.

Después de todo lo expuesto, se puede comprobar cómo el correcto manejo de las áreas de contacto en clínica implica el control de múltiples detalles.



## BIBLIOGRAFIA

1. Bimstein E. Frequency of alveolar bone loss adjacent to proximal caries in the primary molars and healing due to restoration of the teeth. *Pediatr Dent* 1992; 14: 30-3.
2. Byun SJ, Heo SM, Ahn SG, Chang M. Analysis of proximal contact loss between implant-supported fixed dental prostheses and adjacent teeth in relation to influential factors and effects. A cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26: 709-14.
3. Saber A, Chakar C, Mokbel N, Nohra J. Prevalence of interproximal contact loss between implant-supported fixed prostheses and adjacent teeth and its impact on marginal bone loss: A retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2020; 35: 625-30.
4. Marchack BW, Futatsuki Y, Marchack CB, White SN. Customization of milled zirconia copings for all-ceramic crowns: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2008; 99: 169-73.
5. Kim JH, Kim JW, Myoung SW, Pines M, Zhang Y. Damage maps for layered ceramics under simulated mastication. *J Dent Res* 2008; 87: 671-5.
6. Marchack BW, Sato S, Marchack CB, White SN. Complete and partial contour zirconia designs for crowns and fixed dental prostheses: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2011; 106: 145-52.
7. Zhang Y, Chai H, Lee JJ, Lawn BR. Chipping resistance of graded zirconia ceramics for dental crowns. *J Dent Res* 2012; 91: 311-5.
8. Koenig V, Vanheusden AJ, Le Goff SO, Mainjot AK. Clinical risk factors related to failures with zirconia-based restorations: an up to 9-year retrospective study. *J Dent* 2013; 41: 1164-74.
9. Oilo M, Hardang AD, Ulsund AH, Gjerdet NR. Fractographic features of glass-ceramic and zirconia-based dental restorations fractured during clinical function. *Eur J Oral Sci* 2014; 122: 238-44.
10. Moráquez OD, Wiskott HW, Scherrer SS. Three- to nine-year survival estimates and fracture mechanisms of zirconia- and alumina-based restorations using standardized criteria to distinguish the severity of ceramic fractures. *Clin Oral Investig* 2015; 19: 2295-307.
11. Bottino MA, Salazar-Marochó SM, Leite FP, Vásquez VC, Valandro LF. Flexural strength of glass-infiltrated zirconia/alumina-based ceramics and feldspathic veneering porcelains. *J Prosthodont* 2009; 18: 417-20.
12. Fischer J, Stawarczyk B, Hammerle CH. Flexural strength of veneering ceramics for zirconia. *J Dent* 2008; 36: 316-21.
13. Mijoska A, Bajraktarova-Vajlakova E, Stevkoska-Korunovska V, Gigovski N, Kapusevska B, Bajevska J. Flexure strength of zirconia veneering ceramics. *J Dent Med Sci* 2016; 15: 85-88.
14. Zhao K, Pan Y, Guess PC, Zhang XP, Swain MV. Influence of veneer application on fracture behavior of lithium-disilicate-based ceramic crowns. *Dent Mater* 2012; 28: 653-60.
15. Sun T, Zhou S, Lai R, Liu R, Ma S, Zhou Z, Longquan S. Load-bearing capacity and the recommended thickness of dental monolithic zirconia single crowns. *J Mech Behav Biomed Mater* 2014; 35: 93-101.
16. de Paula VG, Bonfante G, Lorenzoni FC, Coelho PG, Bonjardim LR, Fardin VP, Bonfante EA. Lifetime prediction of veneered versus monolithic lithium disilicate crowns loaded on marginal ridges. *Dent Mater* 2019; 35: 511-22.
17. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. *Dent Mater* 2004; 20: 449-56.
18. Jerman E, Lümkeremann N, Eichberger M, Zoller C, Nothelfer S, Kienle A, Stawarczyk B. Evaluation of translucency, Marten's hardness, biaxial flexural strength and fracture toughness of 3Y-TZP, 4Y-TZP and 5Y-TZP materials. *Dent Mater* 2020; doi: 10.1016/j.dental.2020.11.007. En impresión.
19. Anusavice KJ. Dental ceramics. En: Phillips' Science of dental materials. Saunders, St.Louis 2003: 655-719.
20. Mallat Callis E, Cadafalch Cabani J, De Miguel Figuero J. Diseño y consideraciones clínicas sobre el uso de zirconio en prótesis fija sobre dientes y sobre implantes (I): Diseño. *Labor Dental Clínica* 2010; 11: 70-91.
21. Wei H, Tomotake Y, Nagao K, Ichikawa T. Implant prostheses and adjacent tooth migration: preliminary retrospective survey using 3-dimensional occlusal analysis. *Int J Prosthodont* 2008; 21: 302-4.
22. Koori H, Morimoto K, Tsukiyama Y, Koyano K. Statistical analysis of the diachronic loss of interproximal contact between fixed implant prostheses and adjacent teeth. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 535-40.
23. Wat PY, Wong AT, Leung KC, Pow EH. Proximal contact loss between implant-supported prostheses and adjacent natural teeth: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2011; 105: 1-4.
24. Wong AT, Wat PY, Pow EH, Leung KC. Proximal contact loss between implant-supported prostheses and adjacent natural teeth: a retrospective study. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26: e68-71.
25. Varthi S, Randi A, Tamow DP. Prevalence of Interproximal Open Contacts Between Single-Implant Restorations and Adjacent Teeth. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016; 31: 1089-92.
26. Ren S, Lin Y, Hu X, Wang Y. Changes in proximal contact tightness between fixed implant prostheses and adjacent teeth: A 1-year prospective study. *J Prosthet Dent* 2016; 115: 437-40.
27. Greenstein G, Carpentieri J, Cavallaro J. Open contacts adjacent to dental implant restorations: Etiology, incidence, consequences, and correction. *J Am Dent Assoc* 2016; 147: 28-34.
28. Pang NS, Suh CS, Kim KD, Park W, Jung BY. Prevalence of proximal contact loss between implant-supported fixed prostheses and adjacent natural teeth and its associated factors: a 7-year prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2017; 28: 1501-8.
29. Papageorgiou SN, Eliades T, Hammerle CHF. Frequency of infraposition and missing contact points in implant-supported restorations within natural dentitions over time: A systematic review with meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29 Suppl 18: 309-325.
30. Shi JY, Zhu Y, Gu YX, Lai HC. Proximal contact alterations between implant-supported restorations and adjacent natural teeth in the posterior region: A 1-Year preliminary study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019; 34: 165-68.
31. French D, Naito M, Linke B. Interproximal contact loss in a retrospective cross-sectional study of 4325 implants: Distribution and incidence and the effect on bone loss and peri-implant soft tissue. *J Prosthet Dent* 2019; 122: 108-14.
32. Yen JY, Kang L, Chou IC, Lai YL, Lee SY. Risk assessment of interproximal contact loss between implant-supported fixed prostheses and adjacent teeth: A retrospective radiographic study. *J Prosthet Dent* 2020 Nov 7;S0022-3913(20)30510-2.
33. Watanabe-Kanno GA, Abrao J. Study of the number of occlusal contacts in maximum intercuspation before orthodontic treatment in subjects with Angle Class I and Class II Division 1 malocclusion. *Dent Press J Orthod* 2012; 17: 138-47.