

Prótesis sobre implantes. ¿Atornillada o cementada?

Implant supported prosthesis. Screw retained or bonded?

Presentado: 28 de febrero de 2019
Aceptado: 27 de diciembre de 2019

Carlos Adrián Fernández,^a Guillermo Andrés López Soria,^a Fernando Arturo Villar^b

^aCátedra de Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

^bCátedra de Cirugía III, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina

Resumen

El objetivo de este artículo es revisar la evidencia científica existente acerca de los tipos de retención protética fija sobre implantes: atornillada, cementada y cemento-atornillada.

Fueron evaluadas sus ventajas y desventajas a fin de facilitar al clínico la elección del sistema de retención en el tratamiento rehabilitador con implantes.

Si bien la evidencia científica no es concluyente, la prótesis atornillada presentaría más complicaciones técnicas, y

las cementadas, más complicaciones biológicas. Por ello, las prótesis cemento-atornilladas podrían ser en la actualidad una opción de elección, por su versatilidad en la rehabilitación implanto-soportada, combinando las ventajas de cada tipo de retención.

Palabras clave: Complicaciones, implantes dentales, prótesis atornillada sobre implantes, prótesis cementada sobre implantes, prótesis parcial fija.

Abstract

The objective of this article is to review the existing scientific evidence about the different types of retention of fixed prosthetic on implants: screwed, cemented and cement-screwed.

The advantages and disadvantages of them were evaluated in order to facilitate the clinician's choice of the retention system in the rehabilitation treatment with implants.

Although the scientific evidence is inconclusive, the

screwed prosthesis would present more technical complications, while the cemented, more biological complications. Therefore, cement-screwed prostheses could be an option of choice, due to their versatility when rehabilitating an implant, combining the advantages of each type of retention.

Key words: *Complications, dental implants, fixed dental prosthesis, screw retained implant, supported dental prosthesis.*

Introducción

En la actualidad, los principios de preservación de la estructura dentaria han motivado el uso de implantes dentales para la reposición de las piezas dentarias perdidas. Este tipo de rehabilitaciones protéticas, basadas en el principio de biomimética, buscan asemejarse a las condiciones naturales de los tejidos orales, con una técnica sencilla, rápida, económica y con resultados estables en el largo plazo.¹

Sin embargo, al momento de elegir el tipo de retención para la rehabilitación de los implantes, se presentan interrogantes.

Cuando se analiza la literatura existente acerca de la elección de un tipo de retención por sobre otro, se suelen diferenciar distintos alcances y características de las rehabilitaciones protéticas. Es así como determinadas complicaciones como el aflojamiento de tornillos, tienen una incidencia mayor en prótesis unitarias y un abordaje distinto según el tipo de retención, mientras que la falta de pasividad en una estructura es más común en restauraciones múltiples.^{1,2}

Sin embargo, muchas veces no se toman en cuenta pormenorizadamente el modo y la técnica utilizados.

Muchos autores recomiendan realizar prótesis atornilladas debido a que permiten su retiro y mantenimiento,³ o bien porque se evita el atrapamiento de cemento en el momento de la fijación protética.^{4,5}

Otros optan por realizar prótesis cementadas, ya que establecen que estas presentan mayor versatilidad para lograr estética, simplicidad en la técnica y mejor pasividad gracias a la película del cemento que compensa el espacio entre el pilar y la parte interna de la restauración.¹ A su vez, al no presentar un orificio de acceso al tornillo, estos tipos de prótesis tendrían menor tensión, lo que evitaría complicaciones técnicas, como fracturas de la porcelana, y permitiría lograr una correcta oclusión al eliminar el orificio de entrada al tornillo de retención.^{6,7}

El foco actual en rehabilitación sobre implantes se encuentra en el desarrollo de materiales con mejores características biomecánicas y la optimización del uso de patrones de confección digital en la producción de las restauraciones.⁷

El objetivo de este artículo es revisar la evidencia científica existente acerca de las ventajas y las desventajas de los tipos de retención protética fija sobre implantes: atornillada, cementada y cemento-atornillada, con el fin de poder elegir correctamente el tipo de retención, así como de disipar dudas sobre un tema tan controversial en el campo de las prótesis implanto-asistidas.

Desarrollo

En la actualidad existen principalmente dos sistemas de retención protética sobre implantes: atornilladas y cementadas. Ambos pueden ser utilizados para realizar prótesis unitarias, puentes o férulas totales. En los últimos años fue descrita también la alternativa implantoprotética cemento-atornillada, que combinaría justamente las ventajas de ambos tipos de retención.

Sin embargo, la tasa de éxito de estas prótesis no se vería afectada aparentemente por el tipo de retención, y la elección es generalmente una decisión clínica de cada profesional.⁶ Existen distintas incidencias de complicaciones, las cuales pueden ser biológicas o técnicas.^{4,7}

A continuación se revisan los principales factores^{1,6,8} de decisiva importancia a la hora de escoger el tipo de retención en prótesis sobre implantes.

Pasividad. Se han planteado muchas teorías sobre esta cuestión.^{9,10} Lograr pasividad, sobre todo cuando se realizan estructuras extensas sobre implantes —como las prótesis de tipo híbrida o férulas completas—, implica que ajusten sin generar tensiones. Es

conocida la dificultad de lograr pasividad total cuando se realizan restauraciones múltiples entre implantes, a diferencia de lo que sucede con las piezas dentarias naturales sanas, ya que estas últimas, gracias a su ligamento periodontal, presentan una movilidad de hasta 200 μm ante una fuerza de 0,1 N, mientras que los implantes pueden moverse solo dentro de los 10 μm o menos.¹¹ Esta falta de movilidad debería ser compensada con ajuste y precisión protética.¹² Es por esta razón que las prótesis cementadas presentan ventajas en este punto con respecto a las prótesis atornilladas, ya que el espacio entre el pilar y la restauración, de hasta 200 μm para lograr pasividad, es compensado por el cemento.¹³ Sin embargo, no se encontró evidencia científica concluyente que demuestre una diferencia significativa en cuanto a la pasividad entre ambos tipos de retención.¹³⁻¹⁶

En este sentido, se han propuesto técnicas de cementado intraoral de la estructura protética a los pilares al confeccionar una prótesis cemento-atornillada, siempre teniendo en cuenta la elección de pilares adecuados para tal fin, como modo de salvar posibles disparelismos.^{17,18}

En estructuras múltiples, el uso de prótesis cementada facilita en gran medida el logro de pasividad de la estructura, aunque hoy en día existen diversas alternativas protéticas para lograr dicho propósito mediante el empleo de pilares y componentes específicos.¹⁹

Paralelismo-disparalelismo. En el caso de realizar restauraciones múltiples, es frecuente la falta de paralelismo entre los implantes. Existen protocolos en los que se colocan implantes de forma irradiada para evitar estructuras anatómicas de importancia.²⁰ Esta ausencia de paralelismo puede ser resuelta, en prótesis cementada, mediante el uso de pilares o transmucosos angulados, o la confección de pilares personalizados paralelizados en el laboratorio dental.^{15,19,20}

Actualmente, existen pilares cónicos de baja altura, específicos para prótesis atornillada, que permiten compensar divergencias de hasta 60 grados.²¹

Desde el punto de vista del paralelismo, el tipo de conexión entre pilares e implantes puede resultar importante; cuanto más larga sea dicha conexión, mayor impacto tendrá algún grado de divergencia.²¹ Es por ello que las conexiones hexagonales externas de 0,7 mm de altura de tipo Brånemark permiten compensar la falta de paralelismo entre implantes, mientras que las conexiones de mayor longitud, como hexágonos internos o conexiones cónicas con un sistema antirotacional largo, entre otras, pueden presentar dificultades en el momento de rehabilitar estructuras

ferulizadas. Por esto, las marcas comerciales suelen ofrecer pilares específicos para puentes o barras que presentan una conexión muy corta y rotacional,²² que permitiría rehabilitar implantes múltiples de una manera más simple, compensando los disparalelismos de los implantes entre sí.^{15,23}

Mantenimiento y posibilidad de retiro protético. La posibilidad de desmontar una prótesis fija implanto-retenida puede ser un factor decisivo para muchos clínicos a favor de la realización de prótesis atornilladas.^{2,4-6}

Si bien en prótesis fija dento-soportada el retiro no es un procedimiento de rutina, esto puede resultar muy conveniente en prótesis implanto-soportadas, en distintas situaciones, como la necesidad de ajustar o reemplazar tornillos flojos o fracturados, modificar la rehabilitación luego de la pérdida de algún implante o pieza dentaria, reintervenir quirúrgicamente, realizar una profilaxis profesional, reemplazar una prótesis fracturada o antigua, o para facilitar el acceso clínico al implante con el fin de poder introducir una sonda y diagnosticar el estado de los tejidos periodontales.^{24,25} Por estas razones, la posibilidad de desmontar y recuperar una prótesis implanto-asistida puede ser un factor de seguridad a la hora de elegir el tipo de retención protética.

En prótesis atornilladas, el retiro y la recuperación suelen ser sencillos, mientras que en las cementadas, para que esto sea posible, se debe recurrir a cementos de baja resistencia con el fin de no dañar ningún componente protético. Esta elección, frecuentemente adoptada por muchos, puede llevar a la pérdida espontánea de retención de la restauración en momentos inoportunos para el paciente, incluso con riesgo de ser deglutida o aspirada.²⁶⁻²⁹ La ventaja que presentan las prótesis, tanto las atornilladas como las cemento-atornilladas, es la facilidad de recuperación a voluntad, sin la impredecibilidad que implica el uso de cementos de baja resistencia.

Posición de los implantes / acceso al tornillo. La posición tridimensional del implante juega un rol predominante en la elección de la restauración protésica.

La colocación correcta de los implantes permitirá el óptimo soporte de los tejidos blandos periimplantarios y su estabilidad en el largo plazo,³⁰ a la vez que hará posible optar indistintamente por prótesis atornilladas o cementadas (fig. 1).

En el sector estético, en el caso de que el tornillo de acceso se encuentre vestibularizado, existirían dos opciones de resultado estético aceptables: la confección de coronas cementadas sobre emergentes angulados o

emergentes con base de titanio para soluciones anguladas y realizar coronas cemento-atornilladas.

Estos emergentes permiten compensar angulaciones de hasta 25 grados de divergencia en la posición del implante, y de esta manera, poder atornillar por palatino (fig. 2).

A pesar de ello, es importante intentar mantener una angulación del implante que permita acceder al tornillo desde palatino-lingual/oclusal, a fin de poder optar, en la fase rehabilitadora, por el tipo de retención.

Con respecto a la influencia que el orificio de acceso al tornillo puede tener sobre la oclusión, esta suele ser de menor importancia en el sector anterior, debido a que el orificio debería ubicarse apicalmente a la zona de contacto con el antagonista, o en la depresión palatina de incisivos o caninos, enmarcado por los bordes marginales, a fin de no influir en la oclusión.^{1,3}

En el sector posterior, el acceso al tornillo suele ubicarse en la zona más comprometida desde el punto de vista oclusal: en la zona de contacto de la cúspide fundamental antagonista.^{3,31} Es por ello que, de elegirse un diseño de prótesis atornillada, se recomienda que el orificio de acceso al tornillo sea el del menor diámetro posible, ligeramente mayor al diámetro de la llave que tendrá que introducirse para ajustar o aflojar el tornillo. Sin embargo, el tamaño reducido en el acceso dificulta —aunque no imposibilita— el retiro del elemento de bloqueo, generalmente politetrafluoretileno expandido o algodón, para acceder al tornillo³¹ (fig. 3).

Por otro lado, el orificio de acceso al tornillo de fijación puede predisponer a la fractura del material de recubrimiento de la restauración protética, sobre todo si el eje del implante no se encuentra exactamente en el centro de la cara oclusal.³²

Espacio protético. Muchos de los sistemas de implantes cuentan con pilares para realizar prótesis cementadas. En la mayoría de ellos, tanto sus diseños como sus técnicas de cementado se basan en los de prótesis fija convencional sobre piezas dentarias.³³ Los factores que tienen mayor influencia en la retención de una prótesis cementada han sido bien documentados; entre ellos se encuentran la conicidad, el ancho y el largo del pilar protético, así como el tipo de cemento.³³ Para que una prótesis cementada sobre un implante se retenga correctamente sobre su pilar, este debería ser de más de 4 mm de altura.³⁴ El éxito de un diseño protético de tipo cementado depende en gran parte de la adecuada retención y de la resistencia.^{35,36} En el mercado actual existen pilares de diferentes alturas con retenciones para realizar prótesis cementadas, atornilladas o cemento-atornilladas. En algunos ca-

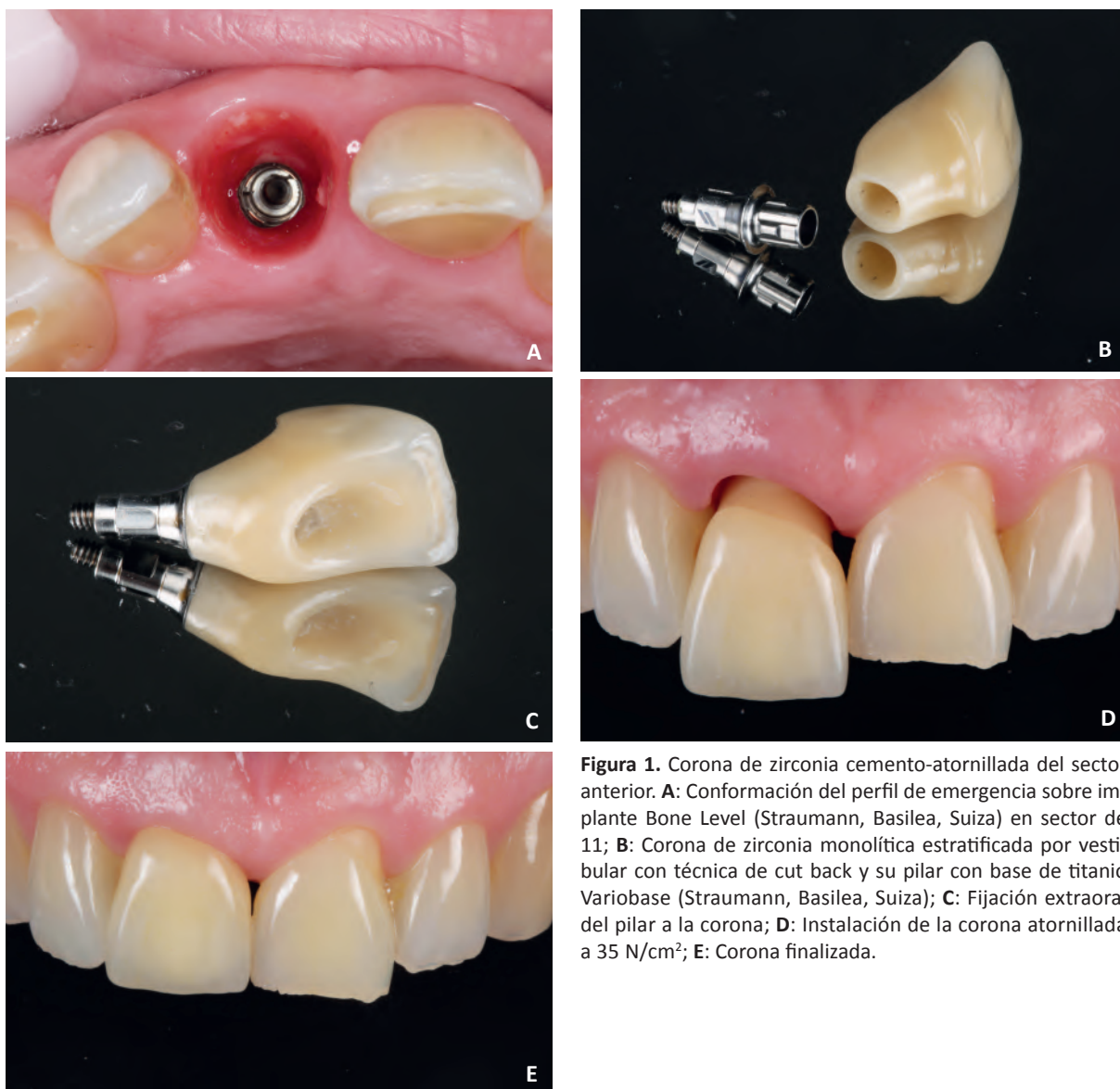


Figura 1. Corona de zirconia cemento-atornillada del sector anterior. **A:** Conformación del perfil de emergencia sobre implante Bone Level (Straumann, Basilea, Suiza) en sector de 11; **B:** Corona de zirconia monolítica estratificada por vestibular con técnica de cut back y su pilar con base de titanio Variobase (Straumann, Basilea, Suiza); **C:** Fijación extraoral del pilar a la corona; **D:** Instalación de la corona atornillada a 35 N/cm²; **E:** Corona finalizada.

sos, especialmente en sectores posteriores, el espacio interoclusal no es suficiente, por lo cual es necesario realizar coronas atornilladas que permiten incluso eliminar el propio pilar y, de esta manera, la corona que de fusionada al emergente como una unidad.³⁷

Enfermedades periimplantarias asociadas al cemento residual. Realizar una prótesis implanto-soportada de tipo cementada presenta el riesgo de que permanezca cemento residual en el área de los tejidos periimplantarios o sobre la plataforma del implante, debido a la dificultad que implica su retiro. Esto puede hacer que se desarrolle mucositis periimplantaria y/o periimplantitis, con la consecuente posibilidad de pérdida del implante.³⁸⁻⁴²

El cemento residual atrapa microorganismos y, a su vez, su superficie rugosa complica la remoción.⁴²⁻⁴⁷ El exceso de cemento ha sido vinculado al 80% de las periimplantitis en estudios de series de casos.³⁸ La adherencia del tejido blando en la superficie del implante es más delicada en comparación con la que se presenta en las piezas dentarias naturales, debido a la ausencia de inserción de fibras de Sharpey, el número reducido de fibras colágenas y su dirección.⁴⁸

Como método para reducir la cantidad de cemento residual, se ha propuesto el prepresentamiento de la restauración en una copia del pilar, de manera tal que el excedente de material fluya en una situación extraoral, pudiendo ser fácilmente eliminado.⁴⁹ Asimismo, se ha propuesto la realización de una perforación



Figura 2. Pilar con base de titanio (T- Base), solución angulada.



Figura 3. Corona metalo-cerámica atornillada del sector posterior. Orificio de acceso del tornillo en el centro de la cara oclusal.

de escape en zonas estratégicas, a fin de que fluya el excedente de material hacia una zona accesible para su remoción, en lugar de que lo haga hacia el espacio periimplantario, tal como se muestra en un reciente estudio *in vitro*, que sugiere que este tipo de maniobras podrían reducir la cantidad de cemento residual en dicha zona, pero que desaconseja el preasentamiento de la prótesis debido a que reduciría sensiblemente la retención del cementado.⁵⁰

La persistencia de exceso de cemento en contacto con los tejidos puede evitarse mediante la personalización del pilar, con el fin de ubicar el margen de la restauración a nivel yuxtagingival o ligeramente, no más de 1 mm subgingival, de manera que el excedente de cemento pueda ser accesible para su remoción.⁵⁰

Un estudio controlado, aleatorizado, de boca dividida, en el que se compararon coronas unitarias atornilladas y cementadas sobre implantes 10 años luego

de su rehabilitación protética, no mostró diferencias significativas respecto a los niveles de hueso marginal, tejido blando periimplantario, complicaciones clínicas ni biológicas, ni tampoco pérdida del tornillo de fijación en las coronas atornilladas. En este estudio se utilizaron, tanto para las coronas atornilladas como para los pilares personalizados, *abutments* tipo UCLA con base de oro.³⁷

En la técnica tradicional, la individualización del pilar puede realizarse mediante el uso de componentes protéticos calcinables, los cuales son encerados en el laboratorio y luego colados. Este procedimiento conlleva el riesgo de pérdida de la exactitud en el ajuste de los componentes en la plataforma del implante, lo que podría ocasionar complicaciones, como el aflojamiento de los componentes.^{51,52} Esto podría evitarse con el uso de pilares con base de titanio o Ti-Base, que suelen acompañarse de un calcinable o mediante el uso de tecnología CAD-CAM para poder confeccionar emergentes personalizados metálicos, zirconia o disilicato de litio, sin perder la conexión de titanio maquinada del *abutment* al implante. La existencia de pilares personalizables con base de titanio constituyen una alternativa para individualizar un emergente y, de esta manera, llevar el margen de cementación a un nivel donde sea accesible para la remoción de excesos, el cual podría ser de 0,5 a 1 mm como máximo, de forma subgingival⁵³ (figs. 4 y 5).

Esta alternativa consiste en la confección de una prótesis cemento-atornillada, ya sea una corona, un puente o una férula con un orificio de acceso al tornillo, a un pilar metálico. Este procedimiento permite cementar de forma extraoral el *abutment* a la corona, y por lo tanto facilita la eliminación del cemento en exceso y logra un adecuado pulido de la interfaz, para finalmente atornillar el conjunto al implante en boca (figs. 1 y 6).

Tipo de conexión del implante. En restauraciones unitarias, el tipo de conexión del implante no debería tener una influencia directa en el tipo de retención elegido. Si bien los implantes de conexión externa, clásicamente hexágonos externos de 0,7 mm de altura, suelen ser más propensos al aflojamiento del tornillo de fijación en comparación con las conexiones internas de mayor longitud,⁵⁴⁻⁵⁶ el uso de componentes maquinados utilizados en prótesis cementadas ofrecería cierta seguridad en este sentido, al realizar una corona cementada.⁵⁶ Sin embargo, si se emplean componentes colados, ya sea a fin de personalizar pilares para cementar como para cargar cerámica de recubrimiento en prótesis atornilladas, existen potenciales distorsiones en la exactitud del



Figura 4. Coronas de zirconia cementadas del sector posterior. **A-C:** Emergentes de zirconia personalizados sobre pilares de base de titanio Variobase y sus correspondientes coronas en zirconia monolítica; **D:** Instalación de emergentes de zirconia cemento-atornillados a 35 N/cm² y sellado de los orificios de acceso al tornillo con PTFEE (teflón); **E:** Fijación de coronas cementadas en 25 y 26.

ajuste de componentes, las cuales aumentan el riesgo de aflojamiento.^{54,55}

En prótesis unitaria, el uso de componentes maquinados originales reduce el riesgo de aflojamiento de tornillos, asociado frecuentemente a pilares o coronas atornilladas en los que se incorporan imprecisiones propias del colado de componentes.⁵⁷

En el caso de realizar prótesis atornilladas sobre implantes múltiples directamente a los implantes o cemento-atornillada, será menester el uso de componentes sin elementos antirrotacionales (pilares de puente/barra, o tipo *multi-unit*) para permitir su correcto asentamiento o mediante la cementación de la estructura protésica a pilares paralelizados.⁵⁶

Provisionalización y estética. El tratamiento de la zona estética es uno de los mayores desafíos en implantología, ya que la restauración que se realice debería mimetizarse tanto con los tejidos blandos como con los duros del paciente.^{58,59} La etapa provisional es sumamente importante para conformar, mediante la técnica de compresión dinámica,⁶⁰ el perfil de emergencia de la futura restauración. El tipo de retención por elección durante la provisionalización es atornillada debido a que se podrán ir modelando los tejidos de una manera progresiva al agregar material en la zona gingival de la corona provisional.⁶⁰ El uso de implantes de tipo Bone Level (Straumann, Basilea, Suiza) implica muchas veces cementar de

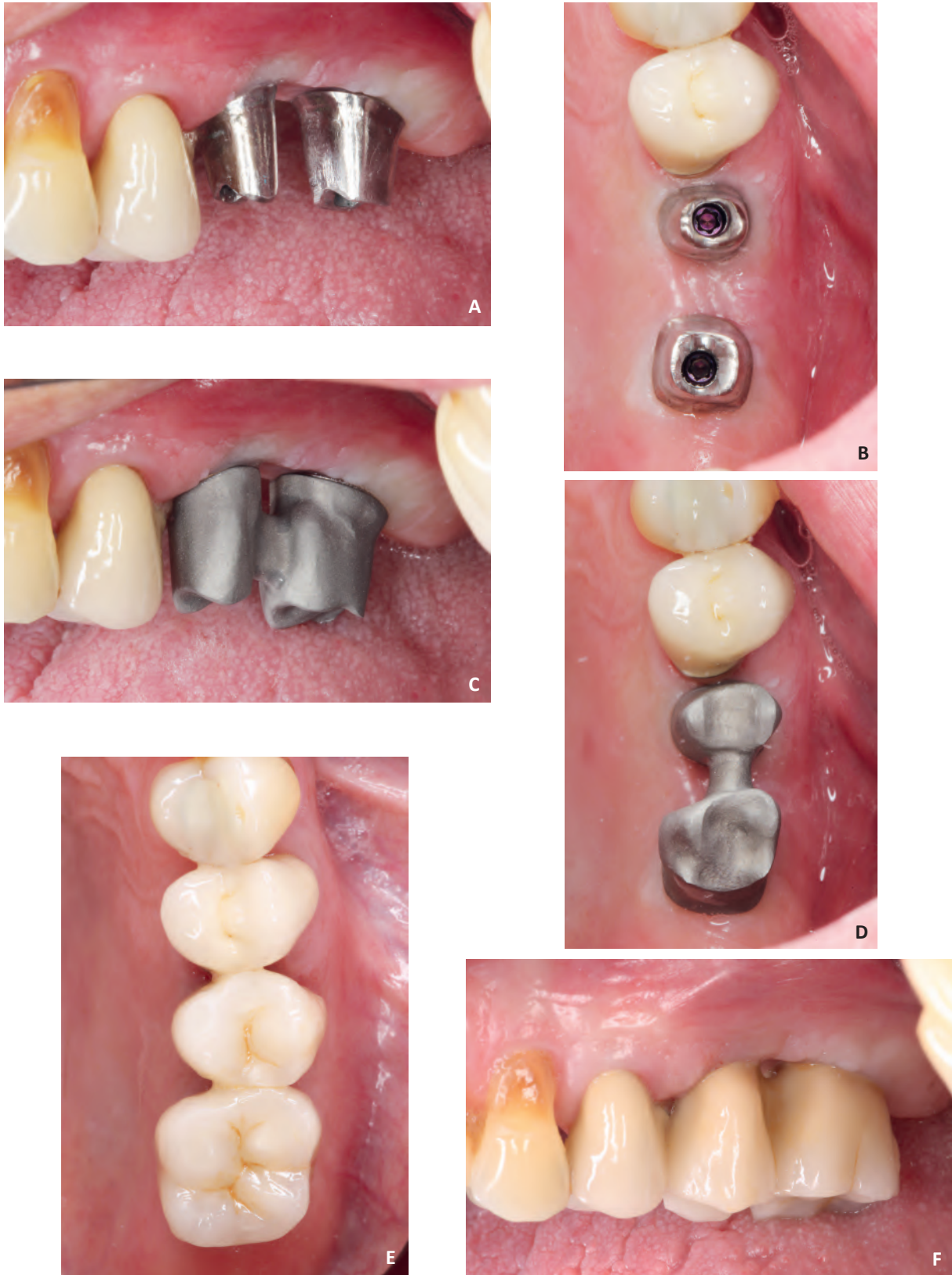


Figura 5. Coronas mévalo-cerámicas cementadas del sector posterior. **A-B:** Emergentes de metal sinterizado personalizados cemento-atornillados sobre pilares Variobase a 35 N/cm²; **C-D:** Prueba de estructura metálica sinterizada para coronas ferulizadas de 25 y 26. **E-F:** Fijación de coronas mévalo-cerámicas cementadas ferulizadas de 25 y 26.

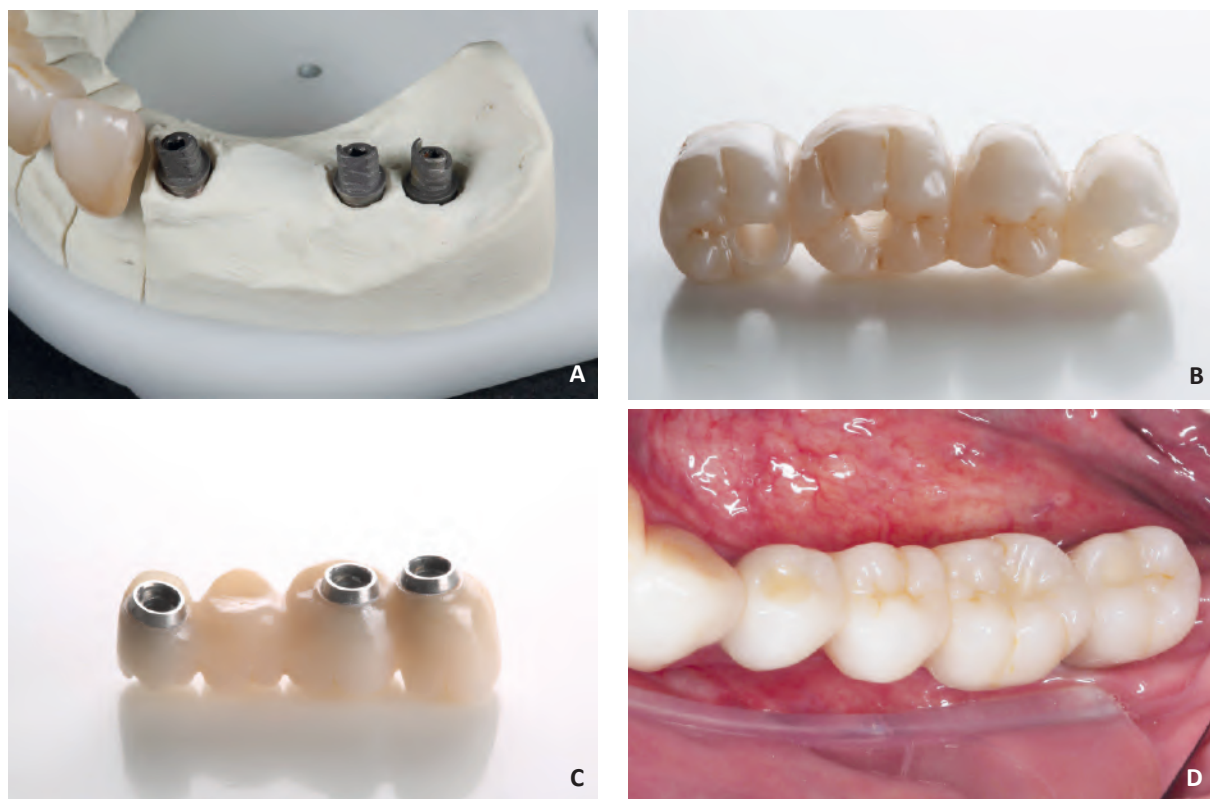


Figura 6. Puente de zirconia cemento-atornillado del sector posterior. **A:** Pilares Ti-Base sobre implantes de hexágonos externos en modelo; **B-C:** Puente de zirconia con perforaciones en las caras oclusales de 34, 36 y 37 y su fijación a los pilares Ti-Base en forma extraoral; **D:** Estructura protésica cemento-atornillada instalada a 32 N/cm².

forma subgingival para lograr el correcto perfil de emergencia, con las complicaciones que esto conllevaría de no retirarse correctamente el cemento.^{38,61} La inflamación de los tejidos periimplantarios, o una periimplantitis en el sector anterior, puede resultar en un problema estético severo.³⁸ La revisión de Van Dooren y Calgaro⁵³ recomienda realizar provisionales atornillados en el sector anterior, y en el caso de no poder realizar una prótesis atornillada, realizar un *abutment* personalizado yuxtagingival o 1 mm subgingivalmente, como máximo, dentro del espacio transmucoso, para luego cementar una corona controlando los excesos de cemento (fig. 7).

Una revisión sistemática integral reciente sobre la disyuntiva entre realizar una prótesis implanto-soportada atornillada o cementada arrojó que no existen diferencias significativas entre ambos tipos; sin embargo, fueron descritas más complicaciones biológicas en las prótesis cementadas. De igual manera, el trabajo subraya que las prótesis atornilladas presentaron mayor cantidad de complicaciones técnicas, específicamente aflojamiento del tornillo de fijación en prótesis unitaria, sin aclarar qué tipo de componentes (colados o maquinados) se analizaron.^{4,7}

Conclusiones

Todavía no existen en la literatura evidencias que establezcan de forma concluyente el uso de un tipo de retención por sobre otro.

Las propias indicaciones de cada caso clínico son las que establecerían qué tipo de prótesis sobre implantes realizar, con las ventajas y las desventajas que cada una presenta. Es por ello que existen casos en los que la elección es indistinta, siempre y cuando la técnica sea la correcta, y otros en los que está especialmente indicada la utilización de una por sobre la otra.

En términos generales, la prótesis cementada se encuentra más relacionada, según los diferentes estudios, con complicaciones biológicas vinculadas a excesos de cemento remanentes y enfermedades periimplantarias asociadas. La personalización del pilar, para lograr llevar el límite de cementado adonde pueda ser accesible para la remoción de excesos de cemento, reduciría los riesgos de complicaciones en este sentido.

Incluso mediante el uso de diferentes materiales, se podrían confeccionar emergentes personalizados, tanto de disilicato de litio o de zirconia, que se mimeticen con la corona de cerámica definitiva, pudiendo

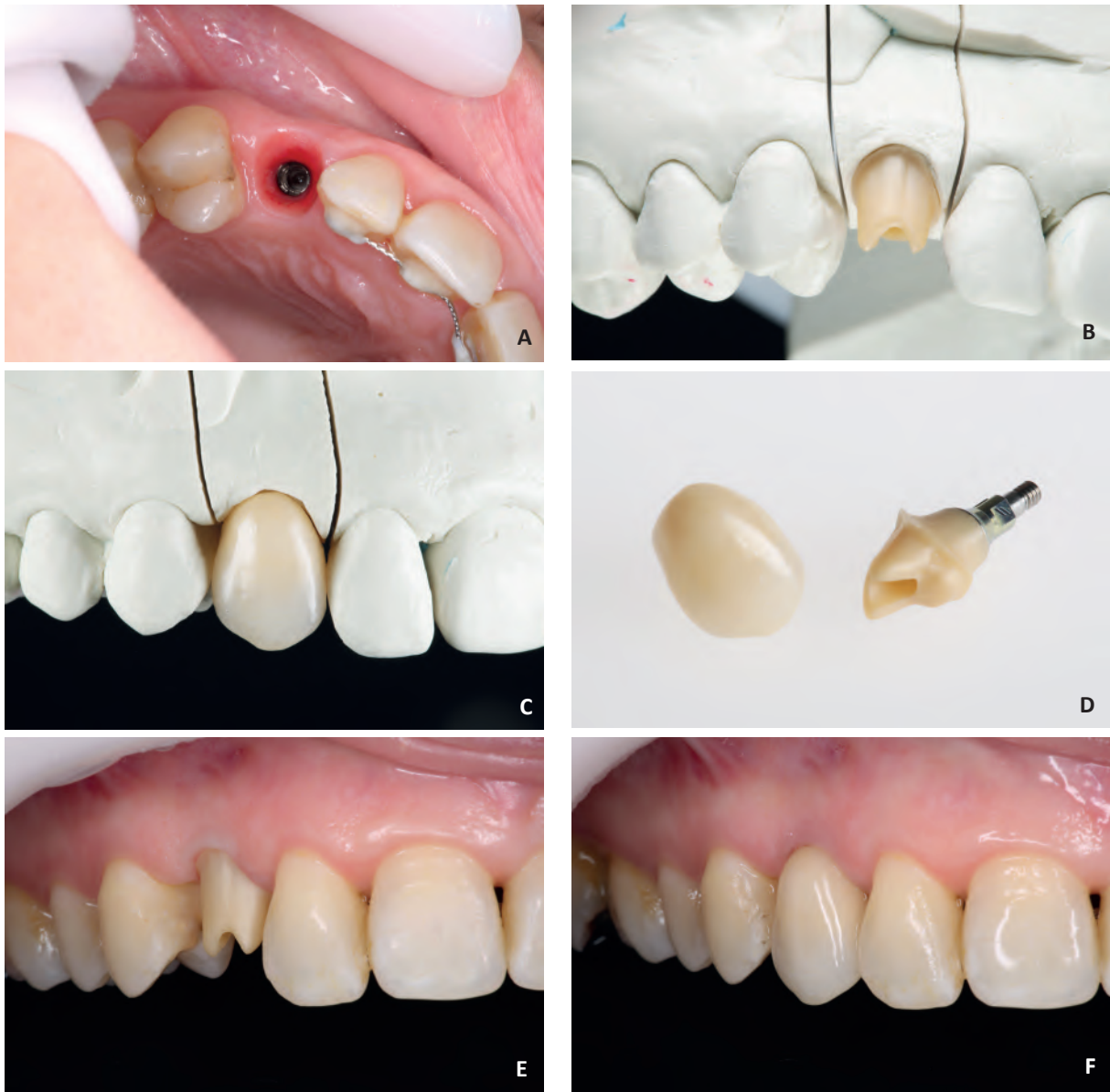


Figura 7. Corona de zirconia cementada del sector anterior. **A:** Conformación del perfil de emergencia sobre implante Bone Level en 13; **B:** Pilar de zirconia personalizado sobre pilar con base de titanio Variobase; **C:** Corona de zirconia en 13; **D:** Corona y emergente personalizado de zirconia fijado al pilar con base de titanio Variobase; **E:** Instalación de emergente personalizado fijado al pilar con base de titanio a 35 N/cm²; **F:** Fijación de la corona de zirconia de tipo cementada sobre el emergente de zirconia personalizado.

trabajar y cementar la restauración, incluso de forma supragingival.

En el caso de prótesis atornillada, el orificio de acceso al tornillo de fijación puede predisponer a la fractura del material de recubrimiento, así como interferir con las áreas oclusales asociadas con la función dentaria. Puede ocurrir también, en este tipo de prótesis, una pérdida de cobertura del orificio de acceso, aunque esta no sea una complicación de gravedad. Sin embargo, las prótesis atornilladas facilitan su recuperación.

El uso de prótesis cemento-atornillada presenta

ventajas propias de la prótesis atornillada, como la posibilidad de su retiro y la ausencia de exceso de cemento, y desventajas relacionadas con el orificio de acceso al tornillo. También presenta ventajas propias de la prótesis cementada, como la facilidad para obtener pasividad de la estructura, así como desventajas en cuanto a la altura del espacio protésico mínimo requerido.

Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este artículo y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

- Pradiés R, Martínez R, Peláez J, Salido Rodríguez MP, Suárez García MJ. Cementos para implantes. ¿Cuál, cómo, dónde, cuándo y por qué? *Gaceta Dental* 2004;152:70-91.
- Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: Current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:66-75.
- Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1997;77:28-35.
- Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CHF, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:163-201.
- Preiskel HW, Tsolka P. Cement and screw-retained implant-supported prostheses: up to 10 years of follow-up of a new design. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:87-91.
- Wittneben JG, Joda T, Weber HP, Brägger U. Screw retained vs. cement retained implant-supported fixed dental prosthesis. *Periodontol* 2000 2017;73:141-51.
- Millen C, Brägger U, Wittneben JG. Influence of prosthesis type and retention mechanism on complications with fixed implant-supported prostheses: a systematic review applying multivariate analyses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2015;30:110-24.
- Nissan J, Narobai D, Gross O, Ghelfan O, Chaushu G. Long-term outcome of cemented versus screw-retained implant-supported partial restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:1102-7.
- Abduo J, Judge RB. Implications of implant framework misfit: a systematic review of biomechanical sequelae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:608-21.
- Sahin S, Cehreli MC. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent* 2001;10:85-92.
- Shenoy VK, Rodrigue SJ, Prashanti E, Saldanha SJ. Tooth implant supported prosthesis: a literature review. *J Interdiscip Dentistry* 2013;3:143-50.
- Goellner M, Schmitt J, Karl M, Wichmann M, Holst S. The effect of axial and oblique loading on the micromovement of dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011;26:257-64.
- Heckmann SM, Karl M, Wichmann MG, Winter W, Graef F, Taylor TD. Cement fixation and screw retention: parameters of passive fit. An in vitro study of three-unit implant-supported fixed partial dentures. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:466-73.
- Pietrabissa R, Gionso L, Quaglini V. An in vitro study on compensation of mismatch of screw versus cement-retained implant supported fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:448-57.
- Kim WD, Jacobson Z, Nathanson D. In vitro stress analyses of dental implants supporting screw-retained and cement retained prostheses. *Implant Dent* 1999;8:141-51.
- Guichet DL, Caputo AA, Choi H, Sorensen JA. Passivity of fit and marginal opening in screw or cement-retained implant fixed partial denture designs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:239-46.
- Linehan AD, Windeler AS. Passive fit of implant-retained prosthetic superstructures improved by electric discharge machining. *J Prosthodont* 1994;3:88-95.
- Aparicio C. A new method for achieving passive fit of an interim restoration supported by Branemark implants: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:614-8.
- Lanis A, Padial-Molina M, Selman A, Álvarez del Canto O. Reducing distortion of implant or abutment level impressions for implant supported prosthetic rehabilitation: a technique report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2015;35:84-9.
- Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindström H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:405-14.
- Poletto-Neto V, Tretto PHW, Zen BM, Bacchi A, Dos Santos MBF. Influence of implant inclination and prosthetic abutment type on the biomechanics of implant-supported fixed partial dentures. *J Oral Implantol* 2019;4:343-50.
- De Rossi M, Santos CM, Migliorança R, Regalo SC. All on Four® fixed implant support rehabilitation: a masticatory function study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:594-600.
- Toljanic JA, Ekstrand K, Baer RA, Thor A. Immediate loading of tilted and axial posterior implants in the edentulous maxillary arch: a retrospective comparison of 5-year outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2018;33:433-8.
- Michalakakis KX, Hirayama H, Garefis PD. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:719-28.
- Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008;35:286-91.
- Breeding LC, Dixon DL, Bogacki MT, Tietge JD. Use of luting agents with an implant system: Part I. *J Prosthet Dent* 1992;68:737-41.
- Kent DK, Koka S, Froeschle ML. Retention of cemented implant-supported restorations. *J Prosthodont* 1997;193-6.
- Squier RS, Agar JR, Duncan JP, Taylor TD. Retentiveness of dental cements used with metallic implant components. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:793-8.
- Sones AD. Complications with osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1989;62:581-5.
- Buser D, Martin W, Belser U. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:43-61.
- Moráquez O, Belser U. The use of polytetrafluoroethylene tape for the management of screw access channels in implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent* 2010;103:189-91.
- Papaspyridakos P, Bordin TB, Kim YJ, El-Rafie K, Pagni SE, Natto ZS, et al. Technical complications and prosthesis survival rates with implant-supported fixed complete dental prostheses: a retrospective study with 1-to 12-year follow-up. *J Prosthodont* 2020;29:3-11.

33. Emms M, Tredwin CJ, Setchell DJ, Moles DR. The effects of abutment wall height, platform size, and screw access channel filling method on resistance to dislodgement of cement-retained, implant-supported restorations. *J Prosthodont* 2007;16:3-9.
34. Saber FS, Abolfazli N, Nuroloyuni S, Khodabakhsh S, Bahrami M, Nahidi R, et al. Effect of abutment height on retention of single cement-retained, wide-and narrow-platform implant-supported restorations. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect* 2012;6:98-102.
35. Breeding LC, Dixon DL, Bogacki MT, Tietge JD. Use of luting agents with an implant system: Part I. *J Prosthet Dent* 1992;68:737-41.
36. Dixon DL, Breeding LC, Lilly KR. Use of luting agents with an implant system: Part II. *J Prosthet Dent* 1992;68:885-90.
37. Vigolo P, Mutinelli S, Givani A, Stellini E. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 10-year randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2012;5:355-64.
38. Wilson, TG. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *J Periodontol* 2009;80:1388-92.
39. Pauletto N, Lahiffe BJ, Joanne N, Walton JN. Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:865-8.
40. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker MH. Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *J Prosthet Dent* 1997;78:43-7.
41. Gapski R, Neugeboren N, Pomeranz AZ, Reissner MW. Endosseous implant failure influenced by crown cementation: a clinical case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:943-6.
42. Pontoriero R, Tonelli MP, Carnevale G, Mombelli A, Nyman SR, Lang NP. Experimentally induced peri-implant mucositis. A clinical study in humans. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:254-9.
43. Berglundh T, Lindhe J, Marinello C, Ericsson I, Liljeborg B. Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:1-8.
44. Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:150-4.
45. Mombelli A, Décaillot F. The characteristics of biofilms in peri-implant disease. *J Clin Periodontol* 2011;38:203-13.
46. Lang NP, Berglundh T. Working group 4 of Seventh European Workshop on Periodontology. Periimplant diseases: where are we now? Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2011;38:178-81.
47. Heitz-Mayfield LJ, Needleman I, Salvi GE, Pjetursson BE. Consensus statements and clinical recommendations for prevention and management of biologic and technical implant complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:346-50.
48. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:116-27.
49. Wadhvani C, Piñeyro A. Technique for controlling the cement for an implant crown. *J Prosthet Dent* 2009;102:57-8.
50. Jiménez RA, Vargas-Koudriavtsev T. Effect of preseating, screw access opening, and vent holes on extrusion of excess cement at the crown-abutment margin and associated tensile force for cement-retained implant restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;31:807-12.
51. Malaguti G, Denti L, Bassoli E, Franchi I, Bortolini S, Gatto A. Dimensional tolerances and assembly accuracy of dental implants and machined versus cast-on abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011;13:134-40.
52. Bhering CL, Marques Ida S, Takahashi JM, Barão VA, Consani RL, Mesquita MF. Fit and stability of screw-retained implant-supported frameworks under masticatory simulation: influence of cylinder type. *J Prosthodont* 2016;25:459-65.
53. Van Dooren E, Calgaro M. The integration of critical steps. Workflow, and teamwork in anterior restorations. *J Cosmet Dent* 2011;27:44-56.
54. Joo-Hee Lee, Hyun-Suk Cha. Screw loosening and changes in removal torque relative to abutment screw length in a dental implant with external abutment connection after oblique cyclic loading. *J Adv Prosthodont* 2018;10:415-21.
55. Alharissy M, Dayoub S. The evolution of external and internal implant-abutment connections: a review. *Int Dent Res* 2012;2:37-42.
56. Muley N, Prithviraj DR, Gupta V. Evolution of external and internal implant to abutment connection. *Int J Oral Implant Clin Res* 2012;122-9.
57. Ramalho I, Bergamo E, Witek L, Coelho PG, Coelho de Oliveira Lopes A, Bonfante EA. Implant-abutment fit influences the mechanical performance of single-crown prostheses. *J Mech Behav Biomed* 2020;doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.103506.
58. Führhauser R, Florescu D, Benesch T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Evaluation of soft tissue around single tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clin Oral Impl Res* 2005;16:639-44.
59. Belser U, Grütter L, Vailati F, Bornstein M, Peter Weber H, Buser D. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single. Tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with 2-to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *J Periodontol* 2009;80:140-51.
60. Witteben JG, Buser D, Belser UC, Brägger U. Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: the dynamic compression technique. *Int J Period Restor Dent* 2013;33:447-55.
61. Chee W, Jivraj S. Screw versus cemented implant supported restorations. *Brit Dent J* 2006;201:501-7.

Contacto:

CARLOS ADRIÁN FERNÁNDEZ
cadfernandez@gmail.com

Av. Santa Fe 1785, 3.º piso (C1060ABD)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina