

## Técnica de duplicación del pilar: nuevo protocolo para restauraciones implantoportadas cementables



Roberto Cocchetto, MD, DDS<sup>1</sup>

Ingrid Resch, CDT<sup>2</sup>

Marco Castagna, CDT<sup>2</sup>

Giampaolo Vincenzi, MD, DDS<sup>3</sup>

Renato Celletti, MD, DDS<sup>4</sup>

*El objeto de este estudio fue presentar una nueva técnica de laboratorio para restauraciones implantoportadas cementadas y evaluar su eficacia en la reducción del tiempo en el sillón dental tanto para pacientes como para clínicos, a la vez que mantiene la precisión de un procedimiento indirecto para la fabricación de las coronas. La técnica consistió en la duplicación de la porción del implante de un modelo de trabajo preparado utilizando un sistema de doble colada o de base plástica para coronas unitarias o múltiples. Con este objetivo se utilizó una cubeta destinada anteriormente a la producción de inlays y onlays de cerámica. La duplicación se consiguió utilizando un material de silicona de alta precisión y una resina de poliuretano de baja contracción. El pilar implantario duplicado se utilizó para finalizar las restauraciones con prótesis parciales fijas una vez se entregaron los originales a los pacientes. Se comprobaron 50 pilares de forma consecutiva. Los modelos (19 coronas unitarias, 31 prótesis parciales fijas) producidos sobre los pilares originales se ajustaron en los pilares duplicados y fueron evaluados por dos protésicos dentales y dos técnicos dentales utilizando un método de inspección visual (microscopio del laboratorio a 16 aumentos). Cuarenta y ocho restauraciones fueron «buenas» (ajuste completo, sin abertura marginal) y 2 fueron «aceptables» (ajuste incompleto pero corregible), con una tasa de éxito del 98 %. La técnica presentada demuestra eficacia y predictabilidad a la hora de reducir el número de sesiones clínicas para entregar restauraciones implantoportadas cementadas con un ajuste perfecto.*

(Rev Int Odontol Restaur Period 2010; 14:414-424.)

<sup>1</sup> Private Practice, Verona, Italy; Visiting Professor, University of Chieti, Chieti, Italy.

<sup>2</sup> Dental Technician, Dentlab Resch, Verona, Italy.

<sup>3</sup> Private Practice, Verona, Italy.

<sup>4</sup> Professor of Periodontology, University of Chieti, Chieti, Italy; Private Practice, Rome, Italy.

Correspondencia: Dr. Roberto Cocchetto, Via Albere n 10, 37138 Verona, Italy;  
fax: 0039 045 577646; e-mail: rcocchetto@yahoo.it.

Las restauraciones fijas sobre implantes endoóseos suelen estar retenidas mediante tornillos o cemento. Las coronas retenidas con tornillos están conectadas a los implantes mediante tornillos, bien de forma directa o a través de un pilar provisional). En las coronas cementadas, los pilares que se han contorneado y moldeado como piezas dentales preparadas para prótesis fijas convencionales se conectan a los implantes mediante tornillo-pilares, y las coronas se cementan a los pilares. Durante los últimos años se ha popularizado el protocolo de retención cementada<sup>1,2</sup>, en particular en los pacientes parcialmente edéntulos.

Las principales razones para este aumento de la popularidad son:

- Facilita la corrección de problemas de angulación<sup>3</sup>. El eje anatómico ideal para la colocación del implante, centrado vestibulolingualmente en el proceso alveolar, puede no corresponder con el eje protésico ideal, con la abertura de acceso del tornillo en la fosa central de las coronas clínicas. Esto

tiende a presentarse con más frecuencia en el maxilar superior debido al patrón de reabsorción observado en esta zona. En ocasiones, el eje del implante puede estar inclinado de forma intencionada en dirección mesiodistal<sup>4</sup>. En estas situaciones, las restauraciones cementadas pueden ser el tratamiento de elección.

- Las coronas atornilladas tienen un pobre resultado estético debido a la localización de las aberturas para los tornillos. Esto se produce con más frecuencia en el maxilar inferior, ya que la abertura para el acceso de los tornillos tiende a ser más visible. Al principio se creyó que esta situación era insignificante, pero en la actualidad se le concede más importancia debido al aumento de las expectativas estéticas de muchos pacientes. Además, las aberturas para el acceso de los tornillos debilitan la integridad de las capas de cerámica de las restauraciones con coronas cuando se cargan durante su funcionamiento<sup>5,6</sup>.
- En las restauraciones fijas con implantes múltiples ferulizados, el uso de coronas retenidas mediante cemento permite que la adaptación sea más fácil y precisa. Esto se ha logrado reduciendo la tensión entre la prótesis fija y los pilares implantarios gracias al control del grosor del cemento entre el pilar y la corona<sup>7-9</sup>.
- Los odontólogos restauradores y los técnicos de laboratorio están más familiarizados con los protocolos de retención cementada

porque los procesos son similares a los utilizados en la prostodoncia tradicional<sup>2</sup>.

Los protocolos de retención cementada pueden implementarse de diferentes formas.

### *Método directo*

Un pilar prefabricado se conecta a un implante y se prepara intraoralmente mediante instrumentos rotatorios. La mayoría de los sistemas implantológicos se comercializan con pilares prefabricados anatómicamente, rectos o angulados. Desgraciadamente, la preparación intraoral del pilar implantario es más difícil de lograr en comparación con las preparaciones de las coronas de dientes naturales. Los pilares metálicos o de zirconio, a causa de sus diferentes propiedades físicas, tienden a diseminar pequeños restos de los pilares a los tejidos blandos circundantes. Las restauraciones definitivas se fabrican a partir de las impresiones intraorales fabricadas utilizando materiales de impresión convencionales para prótesis dentales fijas. Los procedimientos de impresión intraoral para pilares implantarios tienden a ser más difíciles que las impresiones de dientes naturales, en especial en aquellos con márgenes subgingivales. La colocación de un hilo de retracción en el surco periimplantario puede lesionar la inserción epitelial que se forma sobre la superficie sulcular de los pilares. Sin embargo, si no se utiliza un hilo de retracción existe la posibilidad de que los fragmentos del material de impresión permanezcan sin detectar en el

surco y provoquen impresiones inadecuadas. La retención subgingival del material de impresión puede provocar la formación de bolsas y fistulas.

Posteriormente se desarrollan modelos de trabajo de yeso o resina epoxi. Las matrices se cortan y recortan de manera convencional para fabricar las restauraciones de la corona. La calidad de la adaptación marginal cuando se realiza una corona en un pilar duplicado en yeso o resina epoxi a partir de un procedimiento de impresión tradicional es significativamente inferior en comparación con la preparada mediante procedimientos indirectos<sup>10</sup>. Por tanto, existe un mayor riesgo de márgenes abiertos, proliferación bacteriana e inflamación gingival.

### *Método indirecto*

Los pilares implantarios se fabrican en un laboratorio sobre un modelo obtenido de una impresión a nivel implantario. El modelo maestro contiene un análogo del implante que replica la orientación del implante intraoral, así como el contorno de los tejidos blandos periimplantarios. Los pilares prefabricados de titanio o zirconio se colocan en el análogo del modelo maestro y se preparan, de la misma forma en que se prepararía un diente natural para la restauración de una corona. Como alternativa, los pilares pueden producirse a través de un encerado y un modelo personalizado o pueden fresarse de forma personalizada a partir de un conjunto de datos generado por ordenador. El método

indirecto permite diseñar un pilar de forma ideal y precisa.

Las coronas provisionales también pueden fabricarse en un laboratorio dental y enviarse junto con los pilares a los clínicos si se planifica una fase de carga provisional. Un protocolo también requiere realizar un encerado y un modelo de la superestructura sobre el pilar, comprobarlo en la boca y luego volverlo a enviar al laboratorio para su cocción en cerámica. Por tanto, se elimina la necesidad de una carga provisional y en ocasiones esto puede afectar al resultado clínico de forma negativa. Además, los pilares se conectan y desconectan a los implantes varias veces, con los posibles efectos negativos que esto comporta sobre la estabilidad de los tejidos blandos debido a las interrupciones repetidas de la unión epitelial alrededor de los implantes<sup>11</sup>. Otra posible consecuencia de este protocolo se deriva del hecho de que si un pilar se resitúa sobre un implante en diferentes momentos, puede producirse un fenómeno que se define como «inadaptación por deslizamiento». Esto puede provocar una diferencia en la posición rotacional del pilar sobre los implantes, dando lugar a problemas con el ajuste de la superestructura<sup>12</sup>.

Como alternativa, las superestructuras pueden modelarse en los pilares originales, que posteriormente se ponen en funcionamiento con coronas provisionales. En un momento posterior, las superestructuras se resitúan sobre los pilares y se realiza una impresión de transferencia. Esta impresión se utiliza para fabricar el modelo secundario para la prótesis definitiva. Ésta ha sido la técnica preferida por los

autores porque combina la adaptación marginal precisa de las coronas en los pilares junto con las ventajas de la carga temporal. El principal inconveniente de esta técnica es que requiere una cita clínica para la impresión de transferencia con el objeto de desarrollar el modelo secundario. Además, durante la carga temporal, uno o más implantes pueden fallar y la superestructura, anteriormente un modelo, debe desecharse. Eso supone una pérdida económica para el clínico y potencialmente para el paciente.

### *Método directo/indirecto*

En algunos casos, los pilares provisionales (normalmente formados por material plástico fuerte y duradero) están conectados a los implantes, preparados intraoralmente y cargados con restauraciones provisionales. Para las restauraciones definitivas se sigue un protocolo indirecto, empezando con una impresión a nivel implantario. Los clínicos y los técnicos del laboratorio dental pueden encontrarse con algunos o todos los problemas mencionados anteriormente. Esta técnica a menudo forma parte de un procedimiento de carga inmediata. Sin embargo, es posible que no se utilice de forma rutinaria a causa del coste asociado al utilizar dos tipos de pilares diferentes.

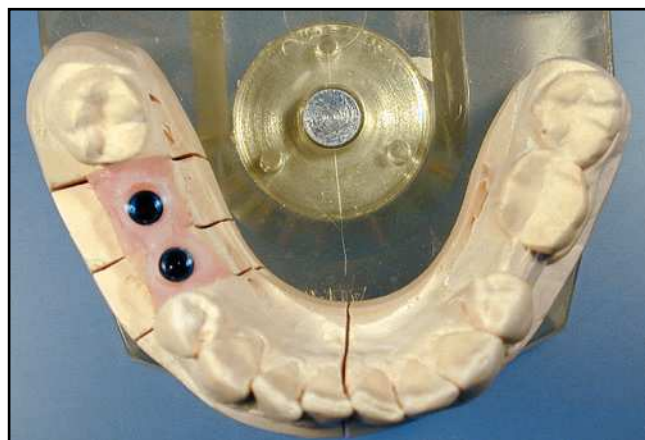
### *Método del pilar con doble fresado*

Recientemente se propuso un protocolo de diseño y fabricación asisti-





**Figura 1** Dos implantes posteriores en el maxilar inferior utilizados para sustituir el segundo premolar y el primer molar derechos.



**Figura 2** Modelo maestro con los análogos de los implantes colocados. La matriz se seccionó en el modelo.

Puesto que existen múltiples variables implicadas en los procedimientos mencionados anteriormente, el objetivo de este artículo fue presentar y evaluar un nuevo protocolo para las prótesis implantosoportadas cementadas. Este protocolo se desarrolló para obtener resultados técnicos repetibles y reducir el tiempo total en el sillón dental y los costes asociados a los protocolos descritos.

### Materiales y métodos

dos por ordenador<sup>2</sup> en el que se fresan dos pilares a partir del mismo conjunto de datos. Un pilar se coloca intraoralmente para la fase provisional y el segundo pilar se coloca en el modelo maestro original para construir la restauración definitiva. Con esta técnica, los autores han observado que las diferencias en los dos pilares son mínimas. Sin embargo, el principal problema asociado con este método es el aumento significativo de los costes.

La técnica propuesta de duplicación del pilar se basa en la duplicación de parte de un molde de trabajo seccionado, básicamente los pilares ensamblados a los análogos de los implantes. La sección duplicada puede utilizarse en el modelo original para completar las restauraciones definitivas una vez los pilares originales se han colocado en la boca del paciente. Esto puede lograrse utilizando un sistema de modelos que puedan seccionarse para compensar la expansión lineal del yeso

dental (sistemas matriciales con base de plástico o doble colada). Los modelos producidos con estos sistemas han demostrado ser más exactos que los modelos sólidos<sup>13-15</sup>.

En el desarrollo de esta técnica se utilizaron dos sistemas: el sistema Zeiser (Zeiser Dentalgeräte) y el sistema Giroform (AmannGirrbach).

Ambos sistemas incluyen cubetas de duplicación (una única cubeta ajustable para el sistema Giroform y cuatro tamaños diferentes para el sistema Zeiser). Estos dispositivos se desarrollaron originariamente para duplicar los modelos de yeso en material refractario para piezas dentales preparadas para recibir *inlays* u *onlays* de cerámica. De forma similar, pueden utilizarse para duplicar la sección del implante de los modelos de trabajo.

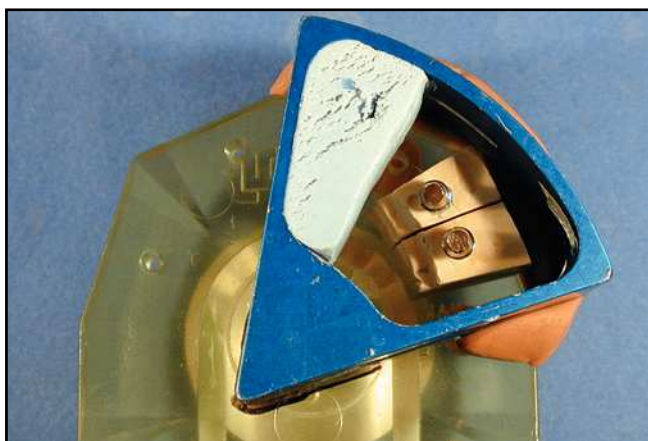
Una vez se hubo preparado el modelo en función del sistema utilizado, se seccionó y separó en dos partes: la porción implantosoportada y la porción restante de arcada dentaria (figuras 1 y 2). El modelo se montó en



**Figura 3** Los pilares premecanizados se prepararon y se acabaron en los análogos laborales del implante en el modelo maestro original.



**Figura 4** La superestructura se enceró y modeló en los pilares preparados de la figura 3.



**Figura 5** (izquierda) La cubeta de duplicación se montó en la base del modelo, incluida la sección a duplicar.



**Figura 6** (derecha) La silicona de reacción por curado de adición se vertió en la cubeta.

un articulador y se desarrolló el pilar implantario según los requerimientos mecánicos y anatómicos óptimos (es decir, altura, conicidad, perfil de emergencia y tipo de línea de acabado) (figura 3). Se realizó el encerado de la superestructura de la prótesis retenida mediante cemento y se colocó en los pilares definitivos acabados y pulidos siguiendo el método indirecto descrito anteriormente (figura 4). Las aberturas para el acceso de los tornillos se cerraron con torundos de algodón y

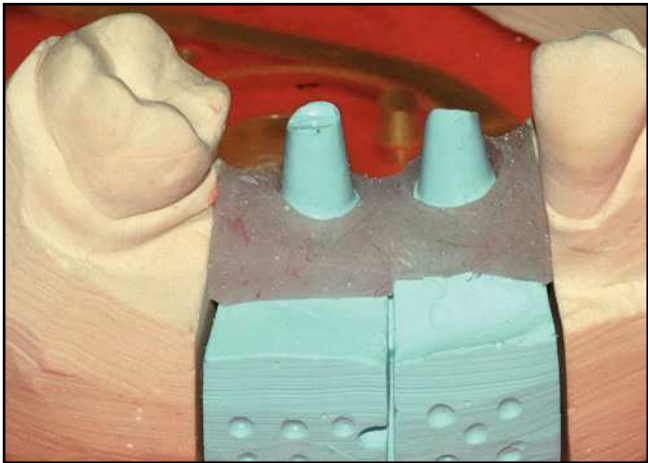
material de composite blando antes del encerado de las superestructuras.

Se retiró la porción no implantaria de los modelos de trabajo y la cubeta de duplicación se conectó a la placa modelo circundando la sección implantosoportada (figura 5). Un material de impresión preciso a base de silicona por curado de adición (Adisil Blue, Siladent Dr Böhme and Schöps) se mezcló al vacío durante 40 s en una proporción precisa base/catalizador de 9:1 según el peso y se vació en la

cubeta. Se tuvo cuidado en evitar la formación de burbujas y en cubrir por completo el pilar (figura 6). El material se dejó fraguar durante 30 min y la cubeta se desmontó. Se escogió una resina de poliuretano (PX Extrarock, PX Dental) como material de duplicación dadas sus excelentes propiedades físicas, en especial su refracción lineal (0,29 % para una muestra de 50 mm de grosor). El material se mezcló de acuerdo a las instrucciones del fabricante (el componente A y el com-



**Figura 7** (izquierda) La resina de poliuretano se vertió en el molde de silicona.



**Figura 8** (derecha) Los pilares duplicados de poliuretano se colocaron en el modelo maestro original.

Tabla 1 Tipos de restauraciones			
	Maxilar superior	Maxilar inferior	Total
Unitaria	12	7	19
Dos unidades (ferulizadas)	7	6	13
Tres unidades (ferulizadas)	7	4	11
PPF de tres unidades (un puente)	3	4	7
Total	29	21	50

ponente B se mezclaron en una proporción precisa 9:1 según el peso) y se vertió en el molde de impresión perfectamente seco en pequeños incrementos hasta que el molde se llenó por completo (figura 7). Se tuvo cuidado en evitar atrapar burbujas de aire. La placa modelo se reconectó a la cubeta de duplicación después de colocar nuevos pernos de modelado en las posiciones correspondientes a la sección a duplicar. La resina se endu-

reció en aproximadamente una hora. Llegados a este punto el molde se volvió a ensamblar y el resultado fue un molde «híbrido» en el que la sección implantosoportada fue una réplica precisa del pilar/análogo original (figura 8). Esto proporcionó suficiente precisión al modelo; la superestructura se pudo encerar y modelar como se hubiese hecho en los pilares originales.

Para evaluar la eficacia de este procedimiento se escogió un método

clínico según estudios similares<sup>16</sup>. En este informe se han incluido 50 restauraciones clínicas consecutivas (unitarias o prótesis parciales fijas (PPF) de corto alcance (tabla 1). El número total de implantes restaurados fue de 112; 18 implantes tenían una conexión a la prótesis hexagonal externa (Osseotite, Biomet 3i) y 94 una conexión interna (Ceratin, Biomet 3i).

Cada paciente se asignó de forma consecutiva a uno de los dos sistemas





**Figura 9** (izquierda) Los modelos colocados en los pilares duplicados. Este modelo se utilizó para las restauraciones metalocerámicas definitivas.



**Figura 10** (derecha) Las coronas provisionales se transfirieron a los pilares duplicados en el modelo maestro.



**Figura 11** Los pilares de titanio se colocaron intraoralmente sobre los implantes. Para lograr una estética óptima, los márgenes vestibulares se diseñaron para ser ligeramente subgingivales.



**Figura 12** Las coronas provisionales se cementaron sobre los pilares definitivos intraoralmente. Obsérvese el blanqueado de la encía marginal alrededor del segundo premolar debido al efecto modelador inicial de los perfiles emergentes de las coronas.

de duplicación utilizados en el estudio. Los pilares se produjeron y duplicaron en cada paciente y luego se realizó el encerado de las superestructuras en los pilares originales y se modelaron en aleaciones nobles para restauraciones de porcelana fundidas a metal. Cada modelo finalizado se ajustó en los pilares originales y luego se transfirió a los pilares duplicados que habían sido resituados previamente en el modelo (figura 9). Los modelos fueron exami-

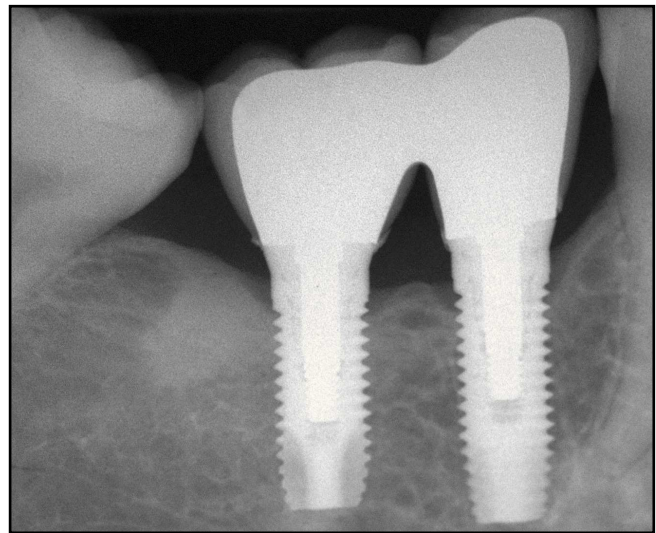
nados con un microscopio de laboratorio a 16 aumentos por dos técnicos dentales y dos protésicos dentales cualificados. En cada muestra se evaluó la facilidad del ajuste y la adaptación marginal de los pilares duplicados y se puntuaron como «mala» (el molde duplicado no pudo utilizarse para terminar las restauraciones), «aceptable» (ciertas dificultades para el ajuste pero corregibles) o «buena» (sin problemas de ajuste y buena adaptación margi-

nal). En todos los pacientes se cementaron entonces las coronas provisionales a los pilares (figuras 10 a 12), y se realizaron las coronas definitivas en los moldes duplicados (figuras 13ª y 13b).

## Resultados

Ninguna muestra se clasificó como «mala»; solamente dos se puntuaron como «aceptables» y el resto se pun-





**Figuras 13a y b13b** (izquierda) Las restauraciones definitivas se cementaron intraoralmente. (derecha) La radiografía de verificación indica la adaptación marginal precisa entre corona, pilar e implante.

tuaron como «buenas». En todos los pacientes las secciones duplicadas permitieron finalizar de forma sencilla y predecible las restauraciones definitivas. Las dos restauraciones puntuadas como «aceptables» fueron ambas PPF (una de tres unidades y la otra unitaria) y ambas se habían duplicado utilizando el sistema Zeiser. Cuando los modelos se transfirieron al yeso duplicado, no se ajustaron completamente y hubo que cortarlos y soldarlos. Ambos casos se completaron en un modelo maestro secundario desarrollado a partir de una impresión de transferencia.

## Discusión

Las restauraciones implantosoportadas retenidas mediante cemento son muy utilizadas y pueden fabricarse con protocolos directos o indirectos. El protocolo laboral y clínico ideal debe ser preciso, repetible, barato y

biológica y clínicamente aceptable. También debe reducir al mínimo el número de sesiones clínicas y utilizar procedimientos intraorales sencillos que respeten el delicado aparato de inserción periimplantaria. Se considera ideal una técnica en la que el pilar definitivo esté situado y nunca se desconecte, pero existen problemas asociados a la fabricación de la restauración definitiva en una réplica del pilar original en el laboratorio. Esto puede conseguirse realizando una impresión intraoral del pilar, pero como demostró Ganz, es posible que esto no tenga resultados precisos de una manera uniforme en lo que respecta a la adaptación marginal<sup>10</sup>.

Los resultados obtenidos en el estudio aquí descrito (dos restauraciones «aceptables», 48 restauraciones «buenas», tasa de éxito acumulativo, 98 %) fueron satisfactorios. Las dos restauraciones que requirieron su modificación fueron

implantes de hexágono externo restaurados con pilares de tipo UCLA. En estas restauraciones, la precarga máxima se obtuvo aplicando una fuerza de torque de 35 Ncm a los tornillos del pilar. En estas situaciones uno o más pilares pueden sufrir un desplazamiento rotacional, que, aunque sea mínimo, evita el ajuste completo de la superestructura ferulizada con múltiples unidades.

En los otros casos, los implantes utilizados tenían conexiones internas implante-pilar en los que la precarga máxima se obtuvo con una fuerza de torque en el tornillo del pilar de 20 Ncm. Esto eliminó de forma eficaz el riesgo de «inadaptación por deslizamiento» mencionado anteriormente. Además, la mayoría de los casos (83 implantes) fueron tratados con pilares de titanio premecanizado preparable (GingiHue Posts, Biomet 3i). Generalmente, estos pilares de titanio premecanizados tienen un ajuste

implantario más preciso que los pilares de tipo UCLA moldeables, que pueden sufrir modificaciones dimensionales impredecibles como consecuencia de las múltiples variables del proceso de modelado.

La elevada predictabilidad demostrada por la técnica presentada puede atribuirse a la exactitud de la técnica de impresión y a las propiedades del material de resina. El material de impresión de silicona utilizado en este estudio tiene una exactitud de reproducción, según el fabricante, de 0,001 mm. Además, los sistemas de duplicación utilizados en este estudio se han utilizado durante varios años. Las cubetas se han utilizado para indicaciones diferentes a las descritas aquí, pero se han aceptado ampliamente en la práctica odontoprotésica.

El uso de matrices de resina epoxi en prótesis dental está bien documentado en la literatura, pero apenas existen publicaciones sobre las resinas de poliuretano. Darrien y Sturtz<sup>17</sup>, utilizando el microscopio electrónico de barrido y la perfilometría bidimensional, demostraron que tanto las resinas epoxi como las de poliuretano pueden reproducir detalles de 1 a 2 µm, mientras que el yeso artificial no puede reproducir detalles más pequeños de 20 µm. En otro estudio<sup>18</sup>, los autores afirmaron que la incorporación de rellenos de sílice en la resina redujo las variaciones dimensionales y mejoró la precisión. Kenyon y col.<sup>19</sup> compararon siete materiales matriciales y observaron que la resina de poliuretano presentaba una combinación de expansión y encogimiento lineal. Según el fabricante, el material utilizado en el estudio aquí

descrito tiende a encogerse de forma mínima. Por tanto, no es sorprendente que los modelos ajustaran fácilmente en los pilares duplicados, sin aberturas marginales visibles. Si el tamaño de las matrices fuera significativamente menor se detectaría fácilmente con el microscopio a 16 aumentos utilizado en este estudio. Por tanto, los modelos con las secciones duplicadas se utilizaron de forma segura para las restauraciones definitivas de las coronas, mientras que los pilares originales ya se estaban usando clínicamente. No fue necesario obtener más impresiones para desarrollar un modelo secundario. Sobre la base de 4 años de experiencia de los autores con esta técnica para coronas unitarias y PPF pequeñas, a menudo fue posible evitar citas para los *try-in* de porcelana de bizcocho. Los autores observaron que esta cita se eliminó y el tratamiento pudo dirigirse directamente a la colocación de las restauraciones definitivas, realizando solamente los ajustes mínimos necesarios en las zonas de contacto interproximal.

Los costes adicionales de los procedimientos se limitaron a la compra de las cubetas de duplicación. Estas cubetas se desarrollaron para uso indefinido de laboratorio. Otra limitación de este protocolo puede ser que la técnica solamente se puede aplicar a sistemas de modelos seccionados, como las cubetas de duplicación. Sin embargo, los dos sistemas estudiados por los autores se usan ampliamente en muchos laboratorios dentales, especialmente en Europa, y por tanto, la técnica propuesta puede ser interesante para algunos clínicos.

La necesidad de un modelo duplicado para lograr una técnica indirecta más sencilla y precisa ha dado resultados interesantes, como la tecnología de los pilares fresados por ordenador<sup>2</sup>. Esto confirma el interés preexistente por este aspecto del tratamiento implantológico restaurador. La técnica propuesta en este artículo no requiere de tecnología sofisticada y puede aplicarse en cualquier tipo de técnica de producción de pilares con un coste significativamente menor. Es más, la elevada precisión de la técnica de duplicación permite el uso de pilares duplicados como matrices primarias para el encerado y modelado de superestructuras con gran predictabilidad. En la actualidad se está realizando un estudio para comprobar esta hipótesis.

## Conclusiones

Mediante el procedimiento laboratorial sencillo, repetible y económico descrito en este artículo, el protocolo protésico para las restauraciones implantarias retenidas mediante cemento se ha modificado para obtener varias ventajas para los clínicos, los técnicos del laboratorio y los pacientes.

- Los pilares definitivos se fabrican a través de un procedimiento laboratorial preciso e indirecto.
- Es posible conectar los pilares a los implantes con la precarga óptima en el momento de la provisionalización. En este concepto de «un pilar a un tiempo», los pilares definitivos no tienen que

ser retirados de los implantes en ninguna fecha futura durante el proceso de restauración. Esto permite que se forme una unión epitelial estable directamente en los pilares. Así se eliminan las alteraciones en la delicada unión epitelial con múltiples desconexiones y reconexiones innecesarias y con procedimientos invasivos como la colocación del hilo de retracción y las impresiones intrasulculares para desarrollar modelos maestros. Asimismo se reduce el tiempo en el sillón dental asociado a los procedimientos restauradores.

- Este protocolo permite que los pacientes dispongan de una restauración rápida de la estética y la funcionalidad en la sesión clínica posterior a la impresión inicial, con coronas provisionales cementadas en pilares definitivos. En el caso de fractura de la corona provisional, ésta puede repararse fácilmente o rehacerse en los moldes duplicados.
- Los técnicos finalizan las prótesis en los modelos originales con reproducciones duplicadas de los pilares definitivos. Esto se realiza sin impresiones adicionales. La porción laboratorial del tratamiento puede planificarse en el momento más conveniente para el paciente, el clínico y los técnicos del laboratorio. Después de finalizar el tratamiento, los modelos y las coronas provisionales se almacenan en la oficina y pueden utilizarse de nuevo si es necesario (por ejemplo, fractura o reparación cerámica).

## Agradecimientos

Los autores desean dar las gracias al doctor Carl Drago por su ayuda y contribuciones en la edición de este manuscrito.

## Bibliografía

1. 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.
2. Michalakakis KX, Hirayama H, Garefis PD. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: A critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:719–728.
3. Lewis S, Avera S, Engleman M, Beumer J 3rd. The restoration of improperly inclined osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:147–152.
4. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: A clinical, radiologic, and Periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001; 3:39–49.
5. Karl M, Graef F, Taylor TD, Heckmann SM. In vitro effect of load cycling on metal-ceramic cement- and screw-retained implant restorations. *J Prosthet Dent* 2007; 97:137–140.
6. Torrado E, Ercoli C, Al Mardini M, Graser GN, Tallents RH, Cordaro L. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2004;91:532–537.
7. Misch CE. Screw-retained versus cement-retained implant-supported prostheses. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1995;7: 15–18.
8. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: Current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:66–75.
9. Randi AP, Hsu AT, Verga A, Kim JJ. Dimensional accuracy and retentive strength of a retrievable cement-retained implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:547–556.
10. Ganz SD, Desai N, Weiner S. Marginal integrity of direct and indirect castings for implant abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:593–599.
11. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997;24:568–572.
12. Lang LA, Wang RF, May KB. The influence of abutment screw tightening on screw joint configuration. *J Prosthet Dent* 2002; 87:74–79.
13. Vigolo P, Millstein PL. Evaluation of master cast techniques for multiple abutment implant prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:439–446.
14. Aramouni P, Millstein D. A comparison of the accuracy of two removable die systems with intact working casts. *Int J Prosthodont* 1993;6:533–539.
15. Wee AG, Cheng AC, Eskridge RN. Accuracy of 3 conceptually different die systems used for implant casts. *J Prosthet Dent* 2002;87:23–29.
16. Nomura GT, Reisbick MH, Preston JD. An investigation of epoxy resin dies. *J Prosthet Dent* 1980;44:45–50.
17. Darrien G, Sturtz G. Comparison of transverse strength and dimensional variations between die stone, die epoxy resin, and die polyurethane resin. *J Prosthet Dent* 1995; 74:569–574.
18. Darrien G, Le Menn G. Evaluation of detail reproduction for three die materials by using scanning electron microscopy and two-dimensional profilometry. *J Prosthet Dent* 1995;74:1–7.
19. Kenyon BJ, Hagge MS, Leknius C, Daniels WC, Weed ST. Dimensional accuracy of 7 die materials. *J Prosthodont* 2005;14: 25–31.