

## [Resumen]

El objetivo de tratamiento de las coronas implantosoportadas radica en compensar la pérdida de dientes de forma funcional y estética. La corona definitiva debería ser lo más fiel a la forma y al color del diente original, así como reconstruir y mantener los huesos y las partes blandas. Este artículo pretende mostrar soluciones para el tratamiento óptimo evitando riesgos y conseguir un éxito duradero del tratamiento.

## Palabras clave

Implantología. Aumento óseo. Tratamiento del tejido blando. Molde radiológico. Implante inmediato. Corona implantosoportada. Puente de Rochette. Puente de Maryland.

(Quintessenz Zahntech. 2006;32(4):410-26)



## Tratamiento de espacios interdientales simples con coronas implantosoportadas

**Sergio Rubinstein, Alan J. Nidetz y Masayuki Hoshi**

### Introducción

En los últimos años, la odontología se ha concentrado en los métodos conservadores para el tratamiento y la prevención. El posterior desarrollo no sólo se debe a los avances en materiales y métodos. Más bien se debe a que cada preparación dental, independientemente de la consideración con la que se realice, constituye una intervención irreversible.

La pérdida de dientes frontales no sólo representa una pérdida física, sino que también puede suponer una carga emocional. Muchos pacientes y odontólogos no consideran adecuado que para cerrar un simple espacio interdental deban prepararse dos dientes adyacentes sanos. Los dientes pueden caerse por los más diversos motivos. Se cuestionan las lesiones primarias, como la falta de sustancia, traumatismos, fracturas radiculares, tratamientos radiculares sin éxito o procesos patológicos. Además, si aparecen infecciones, se puede dañar el tejido duro y blando implicado, de modo que resulta complicada una rehabilitación con incorporación definitiva de una prótesis dental de apariencia natural.

Los puentes de tres piezas proporcionan resultados estimables en el caso de espacios interdientales simples; no obstante, los trabajos de preparación son tan invasivos que a

la larga pueden producirse complicaciones. Por ejemplo, los dientes pilares se pueden debilitar o fracturar a causa de una sobrecarga. Además, son inminentes tratamientos endodónticos, problemas periodontales, la falta de sustancia y la pérdida de adhesión. Todas las complicaciones de este tipo en uno de los dientes pilares del puente suponen la pérdida de todo el puente. Además, no es natural bloquear los dientes, en el sentido de que funcionan de forma independiente. Los bloqueos pueden provocar sobrecargas en el tejido de soporte o no ser suficientemente exigentes y complican la higiene bucodental.

Desde hace más de 50 años se intentan cerrar espacios interdentes simples de la forma más estética posible con la prótesis dental fija convencional. Este desarrollo empezó con la adición de dientes naturales extraídos o dientes acrílicos a los dientes adyacentes<sup>1-3</sup>. Posteriormente, se utilizaron puentes de Rochette<sup>4-5</sup> y de Maryland<sup>6-8</sup>. Actualmente, también se utilizan coronas implantosoportadas. El debate gira en torno a qué método es el mejor estéticamente. En muchos casos, el paciente decide qué aplicar. No obstante, no todos los métodos son adecuados para todos los pacientes. El odontólogo debe calibrar las ventajas y desventajas de las distintas posibilidades de tratamiento e informar al paciente.

Aunque los puentes de Rochette implicaban una reducción de la sustancia, en el mejor de los casos se aplicaban como solución transitoria. Dado que se utilizaba una subconstrucción de oro, el armazón metálico no era muy grácil. Los puentes de Rochette disponen de un dispositivo de sujeción macromecánico (figs. 1a a 1c) para el composite en la construcción de oro y a través de la superficie de adhesión lingual. Sin embargo, este método extremadamente cauteloso para la reconstrucción de dientes simples sólo era adecuado para los pacientes dispuestos a colaborar, ya que éstos no podían cargar mucho los puentes al masticar y debían acostumbrarse al trato con hilo dental en la zona de bloqueo y a la estética limitada (fig. 1d).

Historia de la reconstrucción de dientes simples

### Puente de Rochette

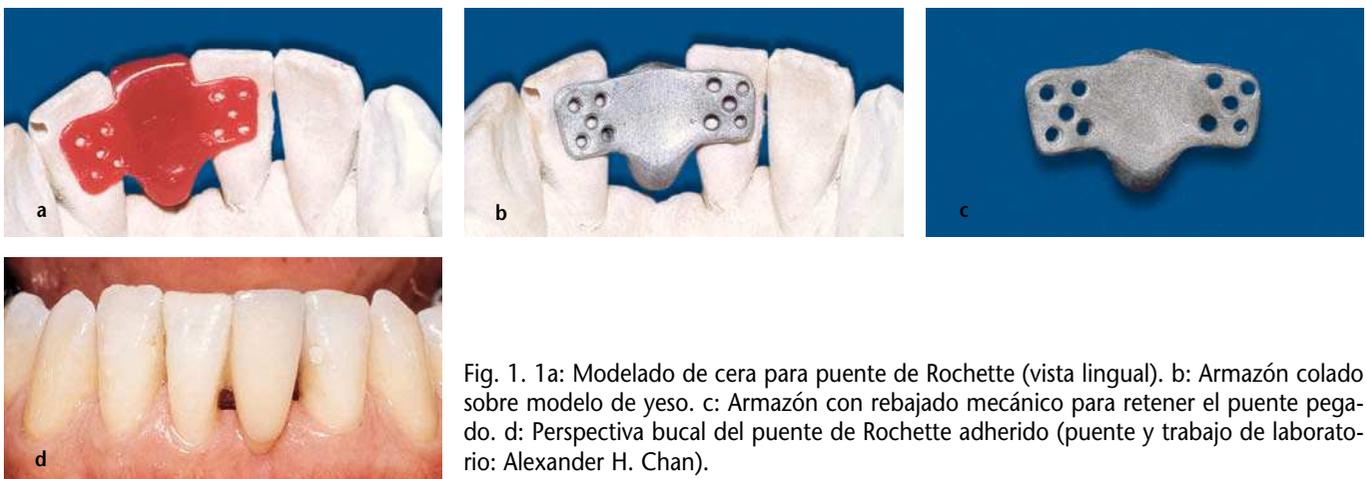


Fig. 1. 1a: Modelado de cera para puente de Rochette (vista lingual). b: Armazón colado sobre modelo de yeso. c: Armazón con rebajado mecánico para retener el puente pegado. d: Perspectiva bucal del puente de Rochette adherido (puente y trabajo de laboratorio: Alexander H. Chan).

## Puente de Maryland

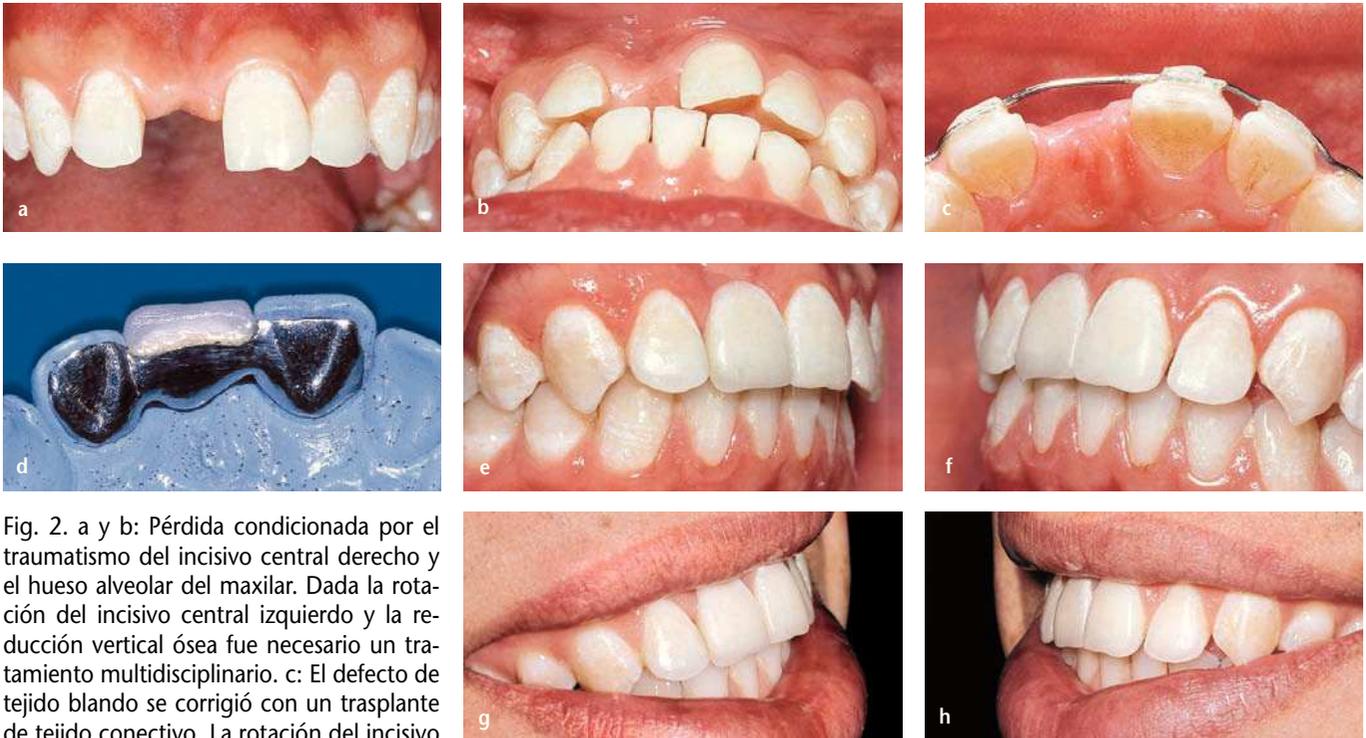


Fig. 2. a y b: Pérdida condicionada por el traumatismo del incisivo central derecho y el hueso alveolar del maxilar. Dada la rotación del incisivo central izquierdo y la reducción vertical ósea fue necesario un tratamiento multidisciplinario. c: El defecto de tejido blando se corrigió con un trasplante de tejido conectivo. La rotación del incisivo central izquierdo se eliminó con medidas de ortopedia maxilar (ortopeda maxilar: Sergio Rubinstein, odontólogos: Sergio Rubinstein y Patrick J. Pierre, año: 1981). d: Perspectiva lingual del puente de Maryland. La ampliación incisal se tuvo que volver a ajustar ligeramente para evitar que perjudicase la translucidez. e y f: Diente incisivo central sustituido por el puente de Maryland en la parte superior derecha. g y h: Sonrisa del paciente.

Estos puentes adheridos se mantienen ya que con los años han aportado resultados clínicos aceptables. El siguiente paso de este desarrollo eran los puentes de Maryland<sup>6-7</sup>. Con este método, la reducción de sustancia permanecía exclusivamente en el esmalte<sup>8</sup> y la prótesis dental requería una construcción gingival para el apoyo fijo. Los dientes se prepararon con un contorno interproximal que evitaba un desplazamiento del puente en dirección lingual y permitía una adhesión estable al esmalte mediante una subconstrucción masiva de metal sin perforar de sólo 0,2 mm de grosor. Una aleación de metal no precioso mejora la retención mecánica del armazón bañado en ácido y evita de forma eficaz que se descomponga el acrílico de adhesión en la boca del paciente. Debe tenerse en cuenta que el armazón no registre el tercio incisivo de los dientes pilares, ya que esto perjudica la translucidez y puede tener como consecuencia un aspecto visual grisáceo (figs. 2a a 2h).

En gran medida, los elementos de retención adheridos permiten preparaciones estéticas en el esmalte y constituyen un buen apoyo mecánico para la prótesis dental con un radio de envoltura de más de 180 grados. No obstante, deben evitarse las cargas oclusales demasiado fuertes.

Así mismo, en la actualidad las coronas simples son una opción fiable. En comparación con los puentes fijos adhesivos este método tiene varias ventajas: no es necesario preparar los dientes adyacentes, el diente se reconstruye individualmente, las estructuras de tejido blando y duro existentes se mantienen y se estimulan, la papila interdental se regenera y el implante garantiza una prótesis dental estable y de mejor funcionamiento.

Mientras que actualmente la osteointegración de implantes dentales ya está suficientemente estudiada, su índole estructural para aplicaciones protésicas debe continuar adaptándose a los avances actuales de la odontología. Ejemplos de ello son el paso del grosor convencional del implante a diámetros más grandes, del hexágono exterior antidesplazamiento a la conexión interna del cono Morse, o del proceso en dos tiempos a la intervención simple que ya es habitual en la actualidad. Éstos son sólo algunos de los factores que dificultan una evaluación de los distintos tipos de implantes. El punto de unión entre el implante y el pilar se considera más bien como el punto más exigente de los implantes dentales. A este respecto, aún se esperan claras modificaciones para poder garantizar una mejora de la adaptabilidad y de la reacción de los tejidos.

Desde la introducción de los implantes en los huesos en EE.UU., el espectro de indicaciones se ha ido ampliando: si antes el tratamiento se limitaba a los puentes mandibulares sobre el hueso, actualmente también se colocan coronas simples sobre implantes<sup>9,16</sup>. No obstante, muchos odontólogos aún rechazan el uso de implantes óseos y prefieren trabajar con los métodos más tradicionales. Sin embargo, a éstos se les puede objetar que la reducción de sustancia en los dientes adyacentes para crear puentes dentosoportados provoca una mayor morbilidad que con las intervenciones en uno o dos pasos para fabricar coronas simples implantosoportadas. La prótesis dental implantosoportada no sólo ofrece excelentes resultados estéticos, sino que también estimula los huesos. Además, una corona simple implantosoportada al masticar se comporta más bien como un diente natural.

Prótesis  
implantosoportada

Para reconstruir dientes individuales (fig. 3a a 3c) el odontólogo debe efectuar una serie de investigaciones clínicas y radiológicas (figs. 3d) para valorar las posibilidades de tratamiento que existen. A continuación, debe informarse al paciente sobre todas estas opciones. Normalmente, suele poder escogerse una prótesis parcial removible, elementos de retención adheridos, un puente o una corona implantosoportada. Si se considera esta última posibilidad, el odontólogo primero debe asegurarse de que el punto en cuestión puede cubrirse con un implante. Cuando este punto ya está claro clínica y radiológicamente, a continuación deben tenerse en cuenta factores como la función, el aspecto y los contornos de la prótesis dental definitiva. También debe considerarse el estado de las estructuras periimplantarias. El tratamiento sólo debería efectuarse si se cumplen todas las condiciones. La decisión diagnóstica que se tome no sólo puede limitarse al punto del implante, sino que debe tener en cuenta todos los dientes. Sólo de este modo puede conseguirse un plan de tratamiento amplio.

Diagnóstico

## Reconstrucción de los incisivos laterales



Figs. 3a-g. a-c: Diagnóstico de salida con puente de Maryland. A causa de los espacios vacíos de incisivos y caninos centrales de la parte superior, la prótesis dental contornea de forma inapropiada los incisivos laterales. d: El diagnóstico de salida radiológico demuestra que en la zona de los incisivos laterales no preparados no hay suficiente espacio para los implantes. e: Extrusión ortopédica maxilar de la raíz del incisivo central. La paciente lleva prótesis provisionales fijadas a la superficie mesial de los caninos. A partir del momento en que los incisivos centrales están bien ajustados, la prótesis provisional se les adhiere y los caninos se vuelven a ajustar. Posteriormente, los implantes se pueden insertar (ortopedia maxilar: Howard Spector). f: Perspectiva incisiva de un pilar angulado prefresado (15 grados). Se observa que los implantes se han posicionado ligeramente palatinamente al borde incisal para que los tornillos del pilar puedan estar en la región del cíngulo (operación: Douglas V. Gorin). g: Coronas provisionales implantosoportadas de acrílico cuatro meses tras la colocación de los implantes. El tejido blando se ha contorneado adecuadamente, los dientes están blanqueados.



Figs. 3h-j. h: Corona definitiva sobre modelo de yeso con máscara gingival. i: Los tornillos horizontales linguales mejoran el contorno lingual y la distancia de las coronas. j: Reconstrucción finalizada de ambos incisivos laterales superiores con corona implantosoportada (protésico: Sergio Rubinstein, trabajo de laboratorio: Masayuki Hoshi).

### Investigación clínica

Antes del tratamiento definitivo deben tratarse provisionalmente ciertos procesos patológicos eventuales y el diente que falta (fig. 3e). Deben aclararse las relaciones de tamaño de los espacios interproximales y de los dientes adyacentes, las relaciones oclusales, la guía incisal y canina, así como las exigencias estéticas del paciente. El perfil labial, la altura y la extensión bucolingual del maxilar y la calidad de la encía son factores estéticos importantes<sup>9</sup>.

Además, debe haber suficiente espacio mesiodistal libre para el implante para que no haya ningún tipo de peligro para las estructuras adyacentes como el nervio nasopalatino, el nervio mandibular, los senos nasales, los senos maxilares o los dientes adyacentes. Según la situación en la arcada dentaria, el implante y la prótesis dental requerirán un espacio mesiodistal libre de, como mínimo, 6 a 8 mm<sup>15-18</sup>. El maxilar suele ser normal en dientes no preparados (tanto en la altura como en la amplitud); en cambio, en el caso de los dientes extraídos suele estar siempre absorbido. El grado de la absorción depende de cómo se ha creado el hueso en cuanto a la cantidad y a la calidad, si existen procesos patológicos actuales o pasados, cuánto hace de la pérdida del diente y hasta qué punto se ha lesionado el periodoncio por la extracción y la subsiguiente carga. La reducción del osteoma facial que aparece después de la pérdida del diente, así como la altura de cresta<sup>19</sup>, pueden repercutir en la posición y en la inclinación del eje de un implante y también causar posibles aumentos. Existen descripciones detalladas de la situación óptima de los implantes y de los efectos de las distintas posiciones en la construcción y en la forma de la prótesis dental. No obstante, estos factores varían en función del diagnóstico clínico y del sistema de implante.

La estructura de la corona se ve influida por las relaciones oclusales. La distancia entre el extremo coronal del implante y la superficie de oclusión antagonista debe ser de, como mínimo, 7 a 8 mm<sup>15,16</sup>. Si se determina el espacio libre oclusal, no hay que olvidar que los implantes suelen insertarse a propósito unos 2-4 mm apicalmente a los límites entre el esmalte y el cemento adyacente en la cresta maxilar. Así, la corona se puede proveer de un perfil gingival adecuado<sup>20</sup>. También las relaciones incisales deben analizarse con cuidado, ya que en esta zona las cargas oclusales suelen ser especialmente fuertes. Por un lado, debe haber un buen aspecto estético; no obstante, al mismo tiempo los dientes y los implantes deben protegerse de fuerzas desmesuradas<sup>21,22</sup>. Sin embargo, las parafunciones no representan ninguna contraindicación para los implantes, pero deben tenerse en cuenta en la planificación del tratamiento<sup>23</sup>. Además, es muy importante que la corona se mantenga sin tensiones sobre los componentes del implante<sup>24-28</sup>.

Las exigencias estéticas del paciente pueden influir mucho en la planificación del tratamiento. A partir de un trazado labial alto con una encía claramente visible resultan exigencias específicas acerca de la posición de los implantes, el tratamiento del tejido blando periimplantario (figs. 4a a 4d) y la estructura de la prótesis dental definitiva. Si existe resorción ósea, las coronas clínicas deben ser más largas e incorporar espacios interdientales gingivales más grandes. Un implante estrecho puede provocar resultados antiestéticos con contornos inadecuados en el punto en el que la reducción ósea se mantiene sin daños. Por ejemplo, el punto de unión entre el implante y la prótesis dental puede sobredimensionarse de manera que surja una forma coronaria sobredimensionada.

Se sabe que la estructura de las partes blandas está influida por la forma del hueso que las sostiene<sup>29-31</sup>. Toda pérdida dental provoca una reducción del hueso alveolar y, en consecuencia, de las partes blandas en dirección facial y apical<sup>32</sup>. La pérdida de tejido blando y duro después de las extracciones se puede contener si antes se ha efectuado una extrusión ortopédica maxilar<sup>3</sup>. Con este método también pueden superarse situa-

Tejido blando

## Tratamiento del tejido blando con una prótesis provisional fija



Fig. 4. a: La paciente no estaba contenta con la apariencia del incisivo central de la parte superior derecha. No está de acuerdo con una extrusión ortopédica maxilar, que habría compensado de forma fiable la recesión gingival. A causa del pronóstico desalentador, el diente se extrajo. b: Después de siete días se mostró una discrepancia de alturas entre los incisivos centrales en la zona de la extracción (operación: Leslie B. Heffez). c: Prótesis dental acrílica provisional adherida. No obstante, debe corregirse la discrepancia de tejido blando en la segunda intervención, pero la papila interdental se mantiene gracias a la prótesis provisional fija. d: Perspectiva incisal de la prótesis dental fija (prótesis dental: Sergio Rubinstein, trabajo de laboratorio: Orly Farahmandpour).

ciones difíciles (fig. 5a). Tras la pérdida de un diente frontal, el tejido blando se desliza en dirección apical un promedio de 3 mm. Así, una extrusión preoperatoria de 3 mm puede compensar esta reducción tisular<sup>33</sup>. Si existe un déficit de tejido blando primario, éste se puede corregir ampliándolo a más de 3 mm; es decir, con un defecto de 3 mm la extrusión debería ser de 6 mm (figs. 5b a 5d). Una vez concluido el movimiento ortopédico maxilar, el odontólogo debería esperar tres meses para la extracción y la implantación. Durante este tiempo los huesos y el tejido blando se desarrollan por completo. Tras la extracción y el implante se coloca un intermediario oval para proteger el tejido blando durante la fase de cicatrización<sup>34,35</sup> (figs. 5e a 5l). Después de poner al descubierto el implante, se prueba inmediatamente con una prótesis dental provisional para que el tejido pueda desarrollarse totalmente<sup>36</sup> (figs. 5m a 5o). Cuando ya han cicatrizado todas las estructuras de tejido blando y duro, se fabrica la prótesis definitiva (fig. 5p).

## Tratamiento del tejido blando con extrusión ortopédica maxilar



Fig. 5a-e. a: Diagnóstico de salida con retracción de la encía de 3 mm en el incisivo derecho en comparación con el incisivo izquierdo. b: Los aparatos dentales de ortopedia maxilar deberían extruir el diente unos 6 mm (ortopedia maxilar, restauración y trabajo de laboratorio: Alan J. Nidetz, operación: David Barack). c: Movimiento ortopédico maxilar de la raíz labial en dirección labial sobre el hueso palatino. d: Extrusión finalizada. Se observa la sobrecorrección de la altura gingival. e: Radiografía inmediatamente después del implante.



5f-l. f-h: Fabricación de un puente de Maryland provisional fijo. i y j: El puente de Maryland provisional se incorpora inmediatamente después del implante. k y l: Radiografía y foto tras cuatro meses de cicatrización.



## Tratamiento del tejido blando con extrusión ortopédica maxilar (continuación)

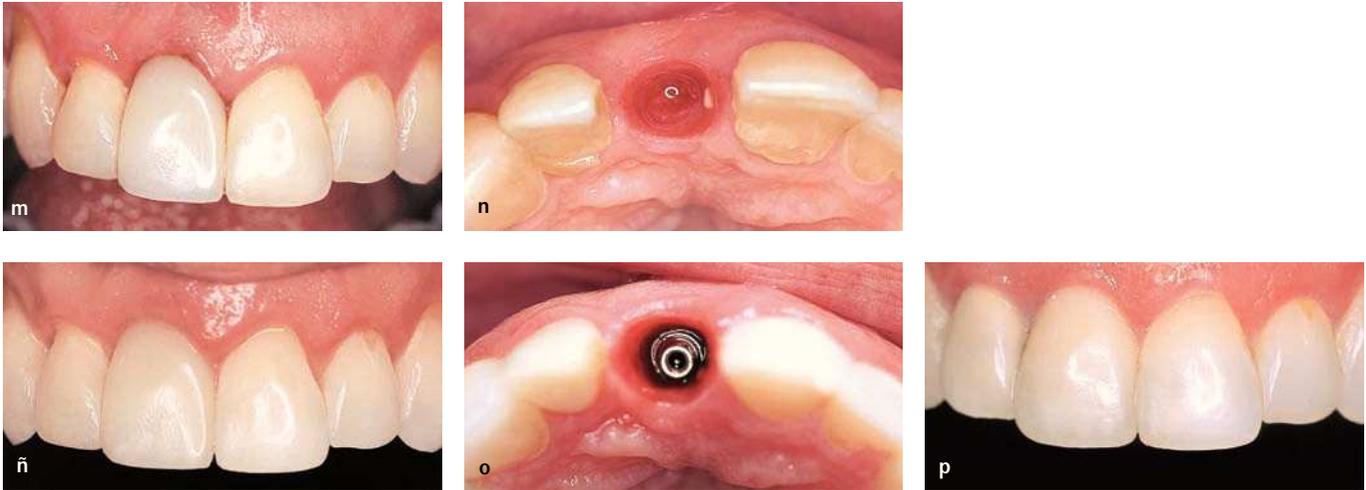


Fig. 5m-p. m: Tejido blando inmediatamente después de la extracción de la prótesis dental provisional fija. n: Tejido blando inmediatamente después de la puesta al descubierto del implante y de la incorporación de la segunda prótesis dental. ñ y o: Tejido blando cuatro semanas después de la puesta al descubierto del implante. p: Corona definitiva (figuras 5a a 5p: ortopedia maxilar, prótesis dental y trabajo de laboratorio: Alan J. Nidetz, operación: David Barack).

### Pruebas radiográficas

Las radiografías ofrecen información sobre la oferta ósea disponible para el implante y sobre la situación de las estructuras anatómicas importantes. De este modo, pueden evitarse resultados no deseados del tratamiento. Las radiografías exactas que se efectúan dependen en cierta medida del diagnóstico individual y del modo de trabajo del odontólogo.

Las radiografías periapicales permiten una evaluación muy precisa del espacio libre interdental (compárese con la fig. 3d). No obstante, las relaciones de tamaño visibles en las radiografías de la región del diente frontal superior no suelen coincidir con la realidad. También las radiografías panorámicas pueden estar alteradas tanto horizontal como verticalmente<sup>37-38</sup>. Sin embargo, los sistemas de calibración integrados en las radiografías, como bolas de metal de tamaño conocido, permiten una evaluación mucho más precisa, pero sigue siendo una realidad que las radiografías tradicionales en dos dimensiones no son muy eficaces en estos casos. Son de más ayuda las nuevas tomografías axiales computarizadas digitales. Esta técnica de diagnóstico proporciona imágenes seccionales de ambos maxilares de tres dimensiones con una ampliación de 1,1:1 o 1:1<sup>38-40</sup>. Las tomografías pueden servir para representar zonas aisladas, tienen menos carga de rayos y son más baratas<sup>41,42</sup>. Representan la calidad del hueso cortical y trabecular tan claramente como los límites del osteoma facial o linguopalatino, los senos maxilares y nasales y el nervio mandibular.

Los moldes de las radiografías con marcadores radioopacos como gutapercha o sulfato de bario pueden ser útiles (figs. 6a y 6b). Crean un dibujo seccional que muestra la inclinación deseada del implante con los correspondientes contornos potenciales. Posteriormente, se evalúa si esta posición es realista en vistas del contexto de la oferta ósea. No pueden insertarse implantes en todas las estructuras óseas. Según las imágenes

## Molde radiológico



Fig. 6. a y b: Molde perforado y diagnóstico para la investigación con radiografías y la intervención quirúrgica. Los contornos bucales están representados con sulfato de bario. Las superficies oclusales están provistas de marcadores de gutapercha, que muestran la inclinación óptima del implante.

seccionadas el odontólogo puede prever antes estas restricciones y plantearse qué correcciones operativas o ubicaciones alternativas existen para los implantes. Gracias a una cuidadosa planificación, se evitan sorpresas desagradables. Posteriormente, al paciente se le explican las posibilidades del tratamiento protésico resultado de la posición definitiva del implante.

Una vez finalizadas las radiografías para el diagnóstico el odontólogo debe cuestionarse qué clase de prótesis dental es la mejor desde un punto de vista funcional y estético. La ubicación final del implante no sólo depende de la topografía de las estructuras de tejido blando y duro, sino también del diámetro del implante, del perfil gingival deseado y de los contornos de los dientes adyacentes. La construcción más simple consiste en introducir el tornillo del pilar por el cingulo (dientes frontales) o por la furca media (dientes laterales). Así, el implante debe estar en posición ligeramente palatina al borde incisal o cerca de los dientes laterales. Si existe una desviación del ángulo, se deberá trabajar con el pilar desviado confeccionado (compárese con la fig. 3f) o con un pilar individual para garantizar una imagen estética.

Cuando ya se tiene el diagnóstico clínico y radiológico, debería fabricarse un molde de acrílico transparente con marcadores radiográficos. Este molde debería indicar la mejor posición de la corona y del implante, pero también alternativas posibles que permitan una reconstrucción protésica estética.

Durante la fabricación de coronas simples se intenta insertar el implante sin la ayuda de la guía; en su lugar se intenta mantener en los dientes adyacentes. No obstante, cuando el odontólogo ha alcanzado el lóbulo, el hueso retrocede automáticamente como punto de orientación hacia la parte delantera. El modelo puede evitar que el tratamiento fracase en caso de una inclinación exagerada del eje, en especial, en dirección facial. Normalmente, el mismo modelo utilizado para el diagnóstico radiográfico también puede utilizarse para insertar y liberar el implante después de la fase de cicatrización primaria.

## Construcción del molde

Los modelos de guía para coronas simples implantosoportadas son fáciles de fabricar. Un modelo que duplica el perfil bucal en el segmento palatino seccionado evita que el tornillo se desplace en dirección facial y ayuda a centrar el implante mesiodistalmente<sup>43</sup>. Algunos odontólogos prefieren moldes que fijan el implante (mediante una apertura de 2 a 3 mm) en una posición muy concreta y, de este modo, se indica de forma unívoca la posición para la perforación primaria. Si se utiliza una perforadora más grande, este molde no puede utilizarse. El odontólogo puede modificar fácilmente el ángulo de la perforación (sobre todo cuando el hueso es relativamente blando); no obstante, las posiciones desviadas o inclinaciones del eje no tienen cabida, ni siquiera cuando representan una alternativa desde un punto de vista clínico. Por este motivo, el molde debería estar totalmente abierto en la parte oral para no restringir las posibilidades desde el principio.

También es posible fabricar primero el molde radiográfico y, posteriormente, modificar la tomografía axial computarizada, si esto fuera necesario. Estos moldes basados en TAC facilitan la inserción del implante tanto en posición bucolingual y mesiodistal como a la profundidad deseada.

## Corona provisional

Según las condiciones clínicas debe contarse con una fase de cicatrización de dos a ocho meses. Durante este tiempo, el paciente lleva una prótesis provisional, en especial, cuando los espacios se encuentran en una zona estética. Puede tratarse de una solución removible pero adherida, siempre que los dientes adyacentes lo permitan. También es posible una prótesis provisional acrílica pasiva que esté fijada en el propio implante, pero que no esté unida a la oclusión. Una solución adherida tiene muchas más ventajas: es tanto estética como cuidadosa, forma el tejido blando y mantiene la oclusión, la posición de los dientes adyacentes y las papilas.

Es importante que no se transfieran cargas sobre el implante mediante la prótesis dental para no poner en peligro el proceso de cicatrización. La prótesis provisional debe mantenerse sin tensiones y el tejido blando debe estar protegido de forma adecuada.

## Intervención implantológica

En la intervención implantológica deben tenerse en cuenta diversos factores: todas las estructuras tisulares importantes y los dientes adyacentes deben mantenerse íntegros y el implante debe colocarse con la máxima amplitud posible en el hueso y, desde un punto de vista protésico, mantenerse ajustado de forma óptima. En algunos tipos de implantes sucede que deben anclarse en el osteoma. Todas estas reflexiones son importantes en el momento de planificar la dirección y la profundidad de inserción (algunos tipos de implantes deben hundirse a mayor profundidad), la longitud y el grosor del implante, así como la altura en relación con la cresta ósea y los dientes adyacentes. También la decisión a favor o en contra de un trasplante de hueso está influenciada por estos factores.

En la mayoría de los casos el implante debería estar situado en el centro entre los dos dientes adyacentes teniendo en cuenta las estructuras anatómicas. La dirección bucolingual depende de la envergadura de la oferta ósea y de cómo puede utilizarse el osteoma palatino o bucal para el anclaje, sin perder de vista la posición de la corona. Si la posición más estable del implante no es la deseada desde el punto de vista protésico, debe encontrarse una posición alternativa adecuada. Algunos odontólogos perfo-

ran a propósito hasta la superficie de los senos maxilares o nasales, aunque debe procurarse que estas estructuras tan importantes no se perforen para no perjudicar la osteointegración<sup>44</sup>. La posición vertical del implante depende del perfil gingival deseado de la corona definitiva. En consecuencia, las recomendaciones indican que el implante debería estar de 3 a 4 mm apicalmente al límite entre el esmalte y el cemento<sup>9,20</sup>. Cuando la cresta ósea ya está ligeramente absorbida, puede ser necesaria una pequeña resección para conseguir suficiente espacio para introducir el implante hasta la profundidad correspondiente. Esta resección debería efectuarse poniendo al descubierto el implante para que no se dé una resorción ósea excesiva con la exposición del implante. Cuanto más fuerte sea el implante y más fino sea el diente a reconstruir menos deberá insertarse el implante para conseguir un perfil gingival adecuado<sup>20,45</sup>.

Se indica un trasplante óseo cuando la cresta maxilar debe aumentarse para poder conceder más estabilidad al implante, aunque también puede ser por motivos estéticos. Por ejemplo, el trasplante óseo puede efectuarse entre 3 y 6 meses antes de la implantación. En casos concretos también puede hacerse al mismo tiempo que la implantación. Así mismo, pueden efectuarse ligeras modificaciones (elasticidad ósea) con el osteotomo. Mientras que desde hace años se efectúan aumentos de la cresta maxilar<sup>38</sup>, no pueden predecirse los aumentos crestaes previsibles en dirección coronal<sup>46</sup>.

Según Samchukov et al<sup>47</sup>, la mayoría de las innovaciones importantes pasan cuatro fases de desarrollo. Al principio, casi todos los usuarios potenciales las rechazan con la justificación de que no son aptas para las consultas o son demasiado laboriosas. Más tarde, otros usuarios las aceptan, mientras que la gran mayoría alega que aún no es el momento adecuado. En la tercera fase, la mayoría de los usuarios utilizan el nuevo concepto y se empiezan a cuestionar por qué algunos compañeros aún no lo utilizan. Finalmente, después de más de un año de recogida de datos experimentales y clínicos, el concepto se convierte en una norma que todos deben seguir.

Para la técnica de la osteodistracción existen distintas aplicaciones clínicas. Con su ayuda se realizan distintos tratamientos adecuados y valiosos. Gracias a los distractores cada vez más pequeños y eficaces, la osteogénesis por distracción se desarrolla con un método útil de estructuración ósea vertical. No obstante, los métodos de regeneración tisular controlada llevan a resultados fiables en cuanto a la estructura ósea, en especial, cuando ésta se limita a pequeñas áreas<sup>48-53</sup> (figs. 7a a 7d). Así mismo, las intervenciones de elevación sinusal son muy fiables y permiten hoy formas de tratamiento que antes eran impensables. No debe olvidarse en este contexto que los tratamientos dentales con implantes suelen fracasar en pacientes fumadores<sup>54</sup>.

Actualmente, para la sustitución ósea pueden elegirse materiales autólogos, materiales alogénicos, materiales alogénicos liofilizados desmineralizados, así como materiales aloplásticos absorbibles y no absorbibles. Los trasplantes alogénicos pueden introducirse en los espacios de extracciones recientes para conseguir la altura ósea antes de la implantación y, a continuación, se recubren con una membrana para una mejor regeneración del tejido controlado<sup>48</sup>.

Los investigadores no se ponen de acuerdo en qué clase de material de sustitución ósea es más adecuado para los implantes dentales<sup>55-60</sup>. Muchos odontólogos prefieren trabajar en defectos periodontales subalveolares con trasplantes alogénicos liofilizados

### Osteodistracción y trasplante óseo

## Trasplante óseo

Fig. 7. a: El paciente no estaba contento con su puente de Maryland, ya que debía hacer pasar el hilo dental por el lateral y requería un enhebrador. No le interesaba un aumento ortopédico maxilar del hueco del canino. b: El incisivo lateral superior no estaba preparado. La pérdida del osteotomo bucal dificultó una posición óptima del implante. Se utilizó un material de sustitución ósea. c: Corona implantosoportada definitiva. d: Perspectiva lingual de la corona definitiva con tornillo horizontal, que da a la corona un mejor contorno lingual y permite que sea más fácil de extraer (prótesis dental: Sergio Rubinstein, trabajo de laboratorio: Masayuki Hoshi).



desmineralizados. Por otro lado, parece ser que este tejido se absorbe rápidamente si no existen muchas células mesenquimáticas en el entorno<sup>58</sup>. Por este motivo, actualmente se utilizan cada vez más plaquetas mezcladas con huesos autólogos. Mientras estas estructuras se mantienen estables, se espera. Según algunas observaciones, puede crecer un nuevo tejido óseo en estos trasplantes<sup>59,61</sup>; en cambio, otro estudio indica que se formaba tejido conectivo fibroso en los aumentos de hidroxilapatita<sup>55</sup>. Si el trasplante se inflama, existe el riesgo de que la infección se vaya extendiendo<sup>61</sup>. Aunque los trasplantes autológicos son un método habitual, el volumen óseo disponible suele estar limitado. Independientemente de la clase de material de sustitución ósea, una membrana para la regeneración tisular controlada aporta claramente los resultados más adecuados<sup>48,49,51,52</sup>.

## Extracción con implante inmediato

Cuando la oferta ósea es suficiente para un anclaje estable, los implantes también pueden insertarse en los espacios de extracciones recientes<sup>62-67</sup>. Aproximadamente el 40% de la superficie debe estar revestida de tejido óseo estable. Con este proceso se dirige la reducción ósea y el tratamiento puede concluirse más rápidamente. En puntos con oferta ósea insuficiente no deberían colocarse implantes. Y es que todo compromiso de la estabilidad del anclaje podría provocar micromovimientos, que imposibilitarían la integración del implante<sup>16</sup>. En los puntos de extracción que aún están infectados tampoco debería efectuarse ninguna implantación, ya que perjudicaría la cicatrización del tejido, la infección se podría extender y haría fracasar el tratamiento<sup>68</sup>.

## Implante inmediato

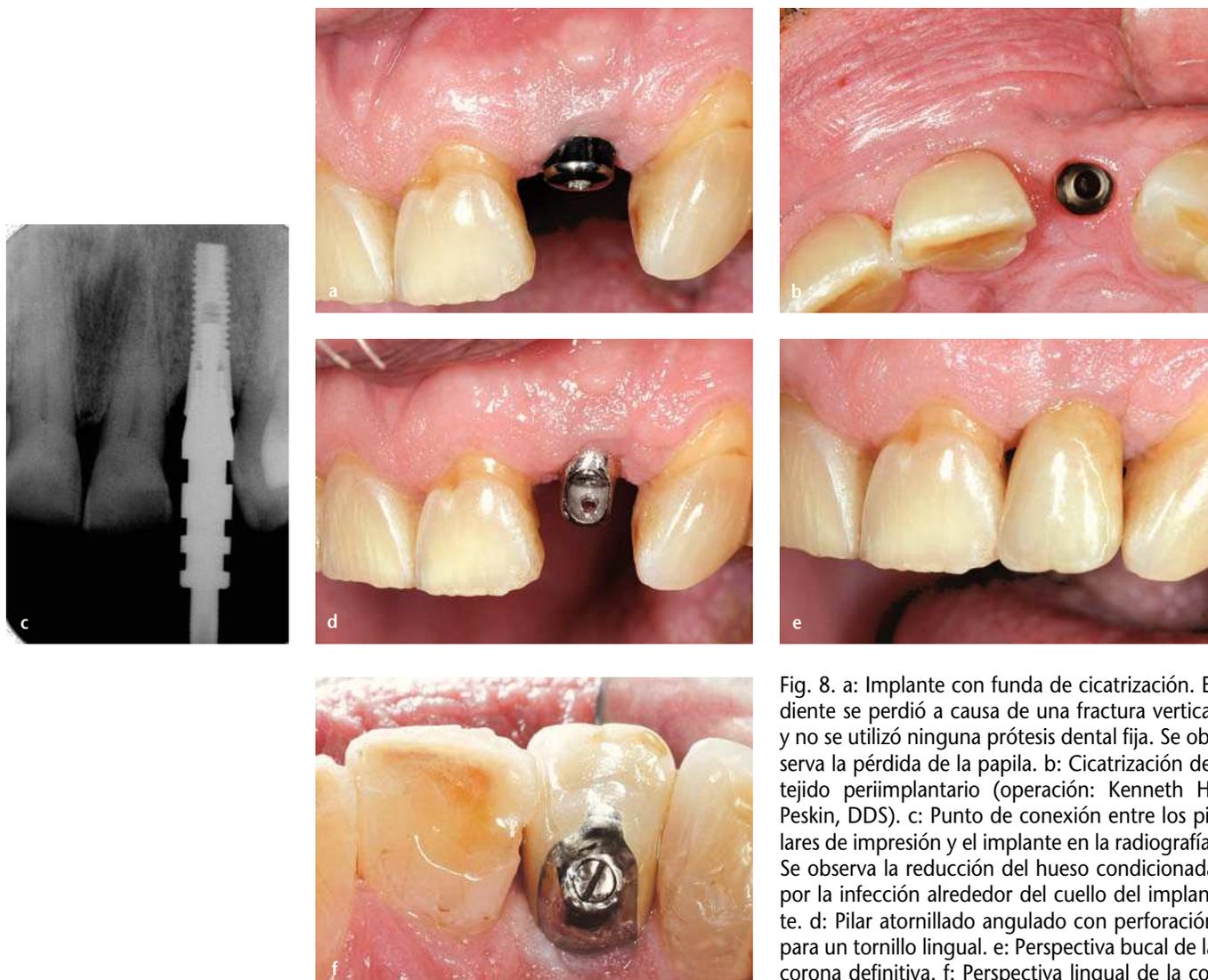


Fig. 8. a: Implante con funda de cicatrización. El diente se perdió a causa de una fractura vertical y no se utilizó ninguna prótesis dental fija. Se observa la pérdida de la papila. b: Cicatrización del tejido periimplantario (operación: Kenneth H. Peskin, DDS). c: Punto de conexión entre los pilares de impresión y el implante en la radiografía. Se observa la reducción del hueso condicionada por la infección alrededor del cuello del implante. d: Pilar atornillado angulado con perforación para un tornillo lingual. e: Perspectiva bucal de la corona definitiva. f: Perspectiva lingual de la corona definitiva. El tornillo lingual discurre paralelamente al eje del implante (prótesis dental: Sergio Rubinstein, trabajo de laboratorio: Masayuki Hoshi).

La preparación de los espacios vacíos recientes para el implante debería efectuarse más allá de la superficie apical de los espacios vacíos. En muchos casos el eje del implante no discurre paralelo al eje del diente extraído (figs. 8a a 8f). Después de la intervención, la sección coronal del implante queda total o parcialmente libre y no establece contacto directo con las paredes de los espacios de extracción. Las células que forman los huesos también deben retroceder un largo camino hasta adherirse al implante y poder formar un tejido protector estable. Esto contradice el fundamento quirúrgico que indica que una integración ósea realizada con éxito sólo puede efectuarse en el caso de un estrecho contacto con el hueso<sup>69</sup>. Cuando el espacio vacío de la extracción debe rellenarse con hueso, debe evitarse que el lóbulo gingival crezca en el espacio libre.

Mediante una forma ajustada del espacio de extracción del implante (cónico o cilíndrico), se reduce el camino que deben retroceder las células óseas, es decir, se selecciona un implante que rellene mejor el espacio vacío o que sea ligeramente sobredimensionado para poder encontrar estabilidad en el hueso sano.

Así mismo, el material de sustitución ósea puede emplearse para conseguir mejores condiciones de inicio para adherirse al hueso. Además, el material protege el lóbulo y forma una barrera contra el tejido blando. El politetrafluoretileno extendido para la regeneración tisular controlada tiene el mismo efecto<sup>64,66-68,70</sup>.

## Modos de operación en uno o dos tiempos

En determinados casos se puede suprimir una segunda intervención. La condición que se debe cumplir es que se utilice una funda de cicatrización más grande que mantenga alejado el tejido blando del implante. La posibilidad de tratamiento a un tiempo depende del método de operación, de las relaciones oclusales, de la higiene bucodental y, posteriormente, de hasta qué punto el paciente puede seguir las reglas de comportamiento necesarias.

En el resto de los casos es necesaria una segunda intervención. La duración de la fase de cicatrización primaria depende de dónde se encuentre el implante, de si se ha insertado en un espacio vacío de extracción reciente, de la calidad del hueso y de si se ha incorporado material de sustitución ósea. En general, debe contarse con un tiempo de cicatrización de dos a ocho meses<sup>71</sup>. Al poner al descubierto el implante debe analizarse su integración ósea radiológica y clínicamente.

## Puesta al descubierto del implante

El objetivo estético del tratamiento sólo puede conseguirse cuando en todos los pasos seguidos, así como en el momento de puesta al descubierto, también se forman adecuadamente las partes blandas<sup>72</sup> (compárese con las figs. 3g a 3j). Los implantes de la región dental lateral suelen destaparse con cortes lineales o con perforación tisular en forma de anillo. En la zona frontal debe tenerse en cuenta que el tejido queratinizado, el color de la encía y la altura del tejido blando se mantienen en la superficie facial y proximal del implante. La necesidad de una zona amplia de tejido queratinizado alrededor del implante es tema de debate desde hace tiempo. En muchos casos se argumenta que el tejido fijado para obtener la salud periimplantaria casi no es o no es necesario<sup>73</sup>; por otro lado, se exige una zona amplia de tejido gingival saludable por motivos estéticos. Cuando la encía es insuficiente, antes o después de la implantación puede efectuarse un trasplante de tejido conectivo. Preferiblemente, deberían utilizarse lóbulos rígidos o trasplantes de tejido conectivo, ya que este proceso permite la mayor exactitud de color.

En las siguientes visitas hasta el tratamiento protésico se eliminan puntos eventuales y sarro, y se consideran los progresos de cicatrización. A partir del momento en que se descubre la funda de la cavidad bucal hasta que se coloca la corona implantosoportada, se aplica una técnica de limpieza que mejora su estética. La limpieza con clorhexidina fomenta claramente el proceso anterior de cicatrización y se prescribe dentro del marco de los tratamientos implantológicos dentales en cantidades suficientes. Para garantizar la salud periimplantaria se ha probado un programa de seguimiento de tres meses<sup>74</sup>. La responsabilidad del odontólogo en cuanto al implante no finaliza después de la segunda intervención implantológica, sino que se mantiene a largo plazo junto con la propia responsabilidad del paciente.

### Corona cementada implantosoportada



Fig. 9. a: Perspectiva incisal de un pilar atornillado. b: Perspectiva bucal de una corona implantosoportada cementada permanente en la región del incisivo lateral derecho. c: Perspectiva lingual de una corona implantosoportada cementada permanente. d: La corona de la región del incisivo central derecho se incorpora naturalmente en la sonrisa (prótesis dental: Sergio Rubinstein, operación: Robert A. Bressman, trabajo de laboratorio: Masayuki Hoshi).

Si la corona se atornilla o cementa al implante suele ser una cuestión de preferencia personal del odontólogo. Ambos métodos de adhesión tienen sus ventajas y desventajas. En el caso de que las modificaciones o las reparaciones sean necesarias en los puntos tratados o en los dientes adyacentes, las coronas atornilladas pueden extraerse más fácilmente. De forma tradicional, el tornillo se coloca verticalmente a lo largo del eje del implante. No obstante, en la zona frontal es preferible una dirección horizontal o transversal a la superficie lingual, ya sea por la anatomía lingual o por cuestión estética (comprárese con la fig. 7d).

Otra posibilidad consiste en atornillar el pilar con el implante y fijar la corona con un cemento temporal sobre el pilar. De este modo, la corona puede extraerse, aunque en realidad puede no ser nada fácil. Puede aparecer otro problema si la corona se cementa de forma permanente y no se sabe seguro si el cemento se ha eliminado por completo. Las coronas cementadas tienen dos grandes ventajas: en la aplicación no se diferencian básicamente de las coronas convencionales y la eliminación de un tornillo permite una mejor forma y estética (figs. 9a a 9d).

Actualmente, el desarrollo de coronas simples implantosoportadas está tan avanzado que no sólo los dientes frontales, sino también los molares, pueden reconstruirse de esta manera (figs. 10a a 10f). Dado que los dientes, así como los espacios mesiodistales intermedios, en relación con el volumen óseo, no son igual de grandes, las tareas de la implantología dental sólo pueden afrontarse con distintos diámetros de implantes.

### Alternativas protésicas

## Corona simple implantosoportada en la región de los dientes laterales



Fig. 10. a: Perspectiva oclusal de un pilar individual fresado a 2 grados con hendiduras proximales. b: Perspectiva lingual del pilar con tejido mesolingual para fijar una corona atornillada. c: Corona metalocerámica atornillada en lingual. Se observan contornos bucolinguales estrechos. Las cargas de oclusión perjudiciales se minimizan de este modo. d: Perspectiva lingual de la corona definitiva. e: Perspectiva bucal de la corona definitiva. f: Radiografía de la corona definitiva. De este modo, el sobrecontorno mesial se suaviza insertando un implante de máxima amplitud (prótesis dental: Sergio Rubinstein, operación: Jeffrey K. Bressman, trabajo de laboratorio: Toshiyuki Fujiki).

**Conclusiones** El objetivo del tratamiento de las coronas implantosoportadas debe consistir en compensar la pérdida de dientes individuales de forma funcional y también de forma óptima estéticamente. La corona definitiva debería corresponder lo máximo posible a la forma y el color del diente original. La corona debería hacer regenerar los huesos y las partes blandas. Un éxito de tratamiento a largo plazo sólo es posible cuando se efectúa un programa de seguimiento adecuado dentro del marco del postratamiento.

**Agradecimientos** Quisiéramos dar las gracias a la Dra. Tatiana Quintiliano por su compromiso incansable en la redacción de este artículo.

**Nota de la redacción** En la editorial contamos con una lista detallada de bibliografía con 74 entradas disponible en PDF.

Dr. Sergio Rubinstein, Dr. Alan J. Nidetz  
Oral Rehabilitation Center, 64 Old Orchard, Suite 420, Skokie, IL 60077, EE.UU.  
Correo electrónico: oralrehab@aol.com

**Correspondencia** Masayuki Hoshi, R.D.T.  
Oral Rehabilitation Institute, Skokie, Illinois, EE.UU.