

El implante endóseo personalizado: histología e informe de caso de un implante óseo integrado maxilar personalizado rec

William D. Nordquist, BS, DMD, MS ¹*

David J. Krutchkoff, DMD, MS ²

El implante endosteal personalizado (CEI) es un implante osteointegrado moldeado a medida que ha evolucionado para reemplazar la variante subperióstica fibrointegrada "antigua". Este implante de nuevo desarrollo logra la integración ósea mediante la utilización de un recubrimiento de hidroxiapatita (HA) y una técnica de injerto especializada que produce tasas de éxito mucho mejores en relación con su predecesor subperióstico fibrointegrado. Este caso que se informa aquí representa un implante de CEI maxilar que se colocó y estuvo en servicio funcional durante 9 años antes de ser recuperado y procesado para un examen histológico posterior al fallecimiento del paciente. Además, debido a la infección que ocurrió poco después de la colocación, también se realizó un procedimiento provisional temprano con HA fluorado. El análisis histológico de la muestra post mortem reveló una formación de hueso nuevo completamente integrado que rodeaba íntimamente el puntal del implante previamente dehiscente. Este último había sido previamente descontaminado e injertado con una fina capa de material de fluorapatita (FA). Los resultados, incluido el análisis histológico, confirmaron la osteointegración completa del implante tras la revisión satisfactoria del injerto AF.

Palabras clave: implante endóseo personalizado, implante subperióstico, integración ósea, HA fluorado, cirugía de revisión, implante dental

T El implante endosteal personalizado (CEI) es un implante osteointegrado moldeado a medida que se ha desarrollado para reemplazar el dispositivo subperióstico fibrointegrado ahora obsoleto. Este implante logra integración ósea mediante la utilización de un recubrimiento de hidroxiapatita (HA) y una técnica de injerto especializada que produce tasas de éxito muy mejoradas en relación con su contraparte fibrointegrada. El propósito de este artículo fue documentar las características histológicas de un implante CEI colocado clínicamente y los tejidos circundantes después de 9 años de servicio funcional. Específicamente, nos esforzamos por demostrar inequívocamente que la

La unión del implante injertado con FA revestido con HA con el hueso circundante fue completa y de naturaleza ósea y, por lo tanto, respalda y valida el uso del procedimiento de implante CEI en la práctica clínica.

Evolución histórica del implante subperióstico al CEI

Los implantes dentales subperiósticos han experimentado un largo proceso de continua evolución desde que se pusieron en uso clínico por primera vez. Históricamente, la técnica fue defendida y empleada por primera vez por Dahl, ¹ y fue desarrollado continuamente por muchos otros como lo documentaron estudios posteriores. ²⁻⁹ Quizás incluso más importantes fueron las contribuciones posteriores de Linkow, que incluye diseños modernizados de implantes subperiósticos con respecto a

diseño de trípode para la mandíbula. ¹⁰⁻¹³ Otros dentistas estadounidenses (Bodine, Mentag, Mena, Riviera y

¹ Práctica privada, Implantología, San Diego, California.

² Patología Oral, Facultad de Odontología de la Universidad de Connecticut estructuras de apoyo para el maxilar y el

Medicina, Farmington, Conn.

* Autor correspondiente correo electrónico: wnordquist@yahoo.com DOI: 10.1563

/ AAID-JOI-D-11-00218

Weber) también han hecho contribuciones significativas al diseño avanzado de subestructuras, y estas innovaciones se han vuelto más aceptadas a lo largo de los años.¹⁴

La idea de que algunas sustancias eran biológicamente activas para atraer o estimular el crecimiento de hueso nuevo representó un avance importante en el campo de la tecnología de implantes. Por ejemplo, Golec fue uno de los primeros en informar que los implantes subperiósticos recubiertos de hidroxiapatita (HA) pueden ayudar a establecer una unión ósea del implante con el hueso circundante.¹⁵ Este hallazgo fue posteriormente respaldado por los resultados de otros estudios.^{dieciséis} Además se encontró que el HA poroso (Interpore BioMed Interpore Cross International, Irvine, California) atraía el crecimiento del hueso interno cuando se colocaba sobre la superficie del hueso viable.¹⁷ Los gránulos de HA no solo se adhirieron al revestimiento de HA en las secciones de los puntales,¹⁸ pero se produjo un nuevo crecimiento de hueso en el espacio entre las partículas de HA, y este hueso estaba firmemente unido al revestimiento de HA.¹⁹ Golec, Kay y Benjamin fueron los primeros investigadores en describir y documentar técnicas de osteointegración real que dieron como resultado tasas de éxito más altas con el uso de implantes endoósicos recubiertos de hidroxiapatita moldeados personalizados.

Estudios posteriores fueron igualmente esclarecedores. Por ejemplo, en 2000, se informó que se podía lograr un aumento del 70% al 80% en la altura del hueso entre las secciones anterior y posterior de un implante subperióstico trípode recubierto de HA sobre lo que inicialmente estaba presente en el momento de la colocación del implante.²⁰

Además, (aunque no se comenta en el artículo), las fotografías publicadas mostraban que los puntales parecían fundirse en un hueso sólido cuando se conectaban a la parte distal del implante. Esto es consistente con un informe anterior.²¹ que mostró que "cuando los gránulos de HA sueltos se rasparon, se observó que el hueso sólido crecía sobre los puntales subperiósticos", lo que demuestra que los implantes recubiertos de HA se han convertido en una verdadera unión osteointegrada.

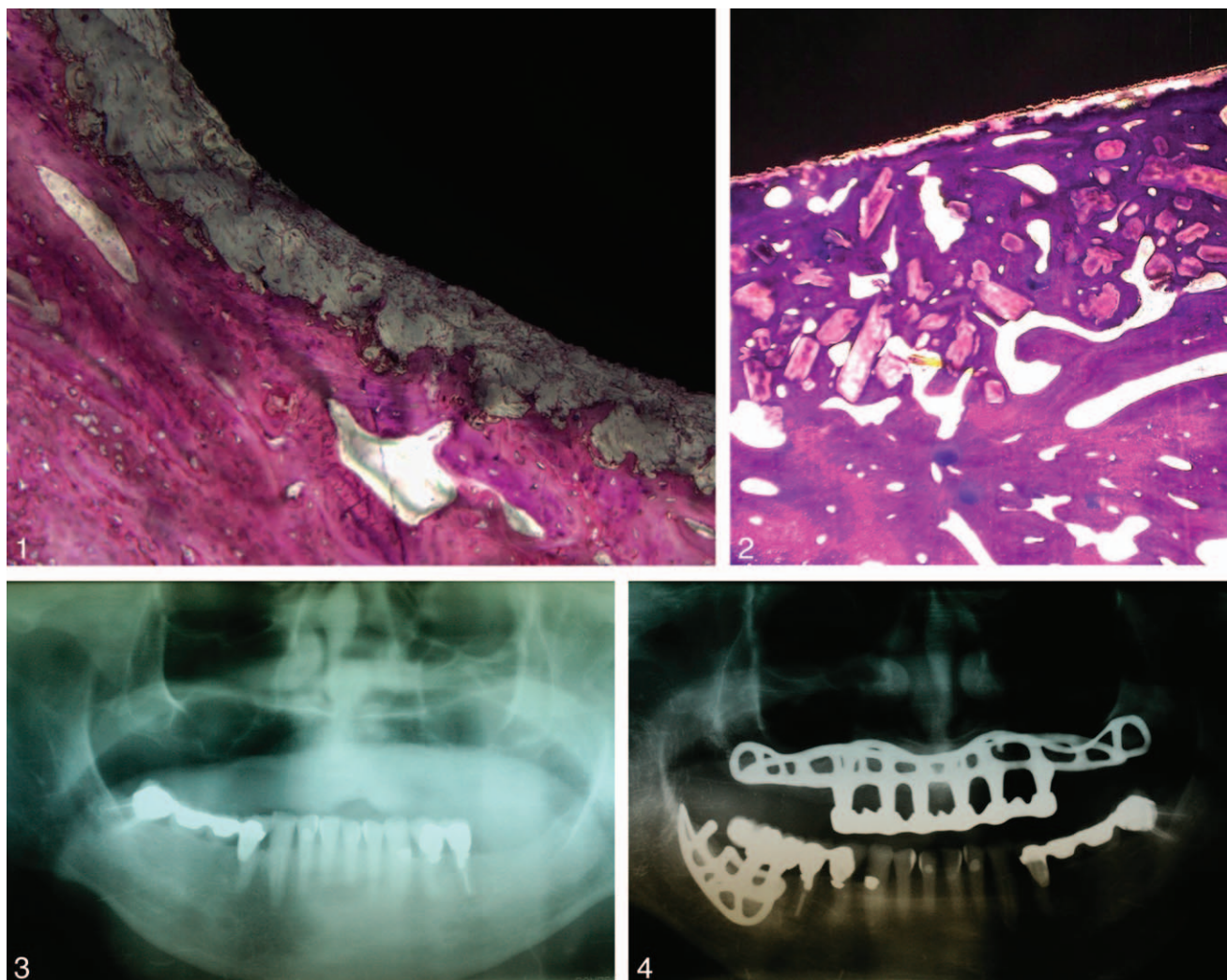
En 1997, un panel de 9 diplomáticos del American Board of Oral Implantology / Implant Dentistry celebró una conferencia colectiva sobre implantes subperiósticos en implantología dental en 1997²² en un esfuerzo por adoptar un consenso de principios aceptados con respecto al uso del implante subperióstico. El panel adoptó el ítem # 15, que decía: "Casi todos los implantes subperiósticos son fibrointegrados. El consenso de este grupo es que esta modalidad de implante funciona mejor en un estado fibrointegrado ". Más tarde, al hablar con

un miembro del panel, Mena (en conversación con Raúl Mena) ofreció una visión diferente de este consenso y afirmó que había controversia sobre este importante punto de la integración fibrosa versus ósea. Muchos de los miembros argumentaron para incluir la integración ósea en el informe de consenso; sin embargo, prevalecieron los miembros del panel que favorecían la fibrointegración y no se incluyó ninguna mención a la integración ósea en la publicación final. Era evidente que sin ninguna prueba histológica publicada de la integración ósea real, el concepto se consideró anecdótico y, por lo tanto, no se consideró científicamente aceptable en ese momento.

Claramente, si esta técnica fuera a ser aceptada por la profesión, tendría que estar documentada más allá de toda duda mediante pruebas histológicas. En un esfuerzo por hacerlo, Lemons y Martin²³ se centró en los resultados de 3 especímenes cadavéricos con una longevidad de aproximadamente 11 años cada uno.²⁴

La histomorfometría de tres implantes mandibulares de cadáver de un donante humano de 11 años mostró recubrimientos y partículas de HA con integración ósea retenida, incluidas algunas reabsorciones y alteraciones de la superficie.²⁵ Había una integración ósea de las regiones de aleación de cobalto y una disposición general de la construcción que indicaba transferencias de fuerza funcional a través de todos los componentes. Los resultados clínicos, radiográficos e histológicos de este estudio mostraron que los implantes eran clínicamente funcionales y osteointegrados durante el período de 11 años de uso clínico.

Estudios histológicos recientemente completados²⁶ en Las mandíbulas caninas con implantes integrados óseos personalizados injertados confirmaron el potencial de integración ósea del titanio recubierto de HA (Figura 1). Estos estudios compararon el potencial relativo de integración ósea de los nanocristales de HA (OsteoGen cluster, Impladent Ltd, Holliswood, NY) material de injerto de HA (FA) recubierto de fluorapatita en jaulas de titanio fundidas a medida, que se colocaron y fijaron firmemente en grandes, preparados con precisión osteotomías óseas. Los resultados de este experimento mostraron que la malla de la estructura de titanio revestida con HA y los puntales de estos implantes se integraron de manera similar a las mandíbulas de Marin y Lemon descritas anteriormente. Además, los resultados mostraron que el hueso reaccionó y engulló igualmente las dos redes nanocristalinas (de material de injerto HA y FA; Figura 2). Además, el ion fluoruro en forma de fluorapatita podría usarse como un



FIGURAS 1 4. FIGURE 1 muestra un puntal de titanio recubierto de hidroxiapatita (HA) ósea integrado en la mandíbula del perro. FIGURE 2 muestra la integración ósea de cristales de fluorapatita en un implante endóseo personalizado de titanio recubierto de HA en la mandíbula de un perro. FIGURE 3 muestra la radiografía panorámica previa al tratamiento. El hueso maxilar está tan atrófico que es casi completamente imperceptible en esta radiografía. FIGURE 4 muestra los implantes maxilares y mandibulares colocados después de 2 años de servicio.

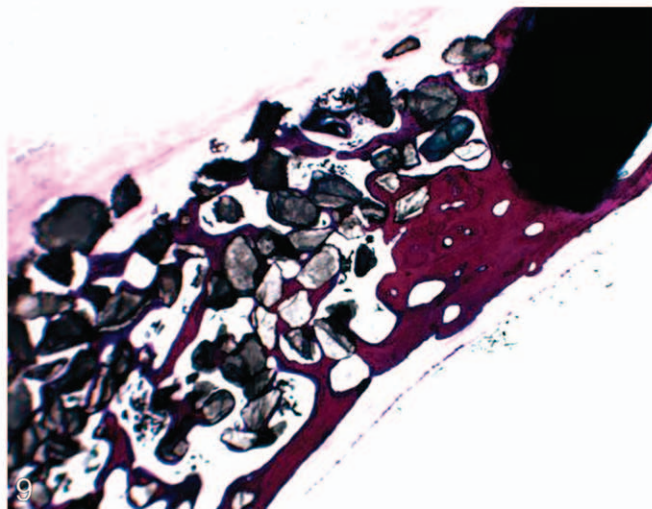
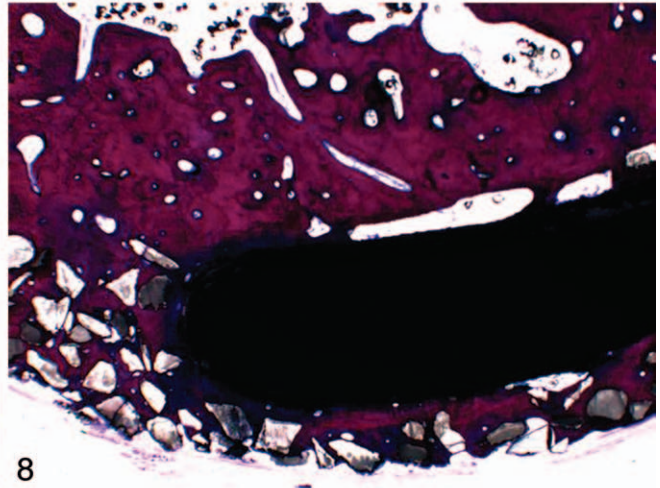
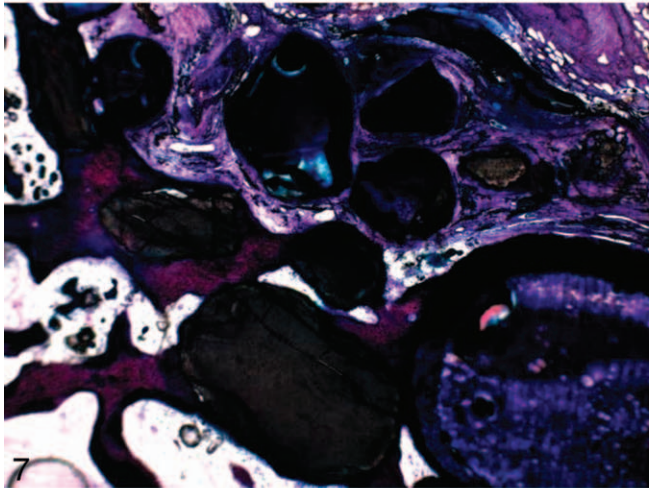
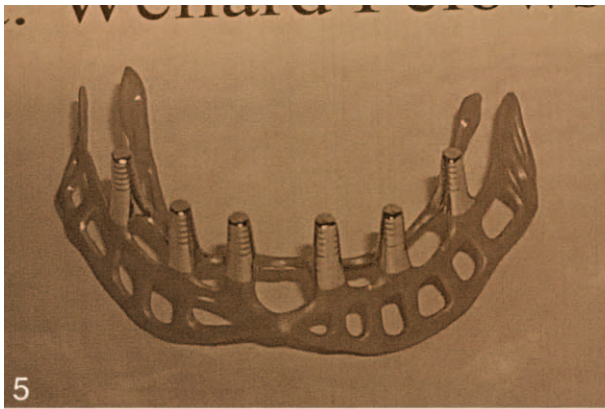
adjunto para inhibir las infecciones asociadas con la falla del injerto. Por lo tanto, la hidroxiapatita fluorada (fluorapatita) ahora se usa como material de injerto durante la colocación inicial del CEI.²⁷

Tasas de éxito de CEI recubierto de HA

En 1991, se informó que después de años de experiencia clínica con más de 300 casos de implantes subperiósticos recubiertos de HA, 28 tasas de éxito generales mejoró gradualmente al 98,2% utilizando la técnica de impresión ósea y los implantes subperiósticos fabricados por tomografía computarizada (TC). En 1992, Benjamín²⁹ informó un estudio retrospectivo de 6 años sobre más de 700 subperiódicos recubiertos de HA

implantes óseos. Según los informes, las tasas de éxito fueron del 98% y solo el 10% sufrió complicaciones relativamente menores. Una publicación más reciente informó tasas de éxito del 85% al 100% en 362 implantes subperiósticos durante un período de 6 a 10 años.³⁰ Claramente, a través de una gran cantidad de estudios de casos, el CEI ha demostrado ser una técnica exitosa tanto clínica como biológicamente.

Es relativamente poco común que ocurran complicaciones y son menores. Soderstrom³¹ informó una tasa de éxito del 100% en 73 implantes subperiósticos bilaterales mandibulares, incluidas las siguientes complicaciones:



FIGURAS 5 9. FIGURE 5 muestra el implante Vitallium Custom Endosteal Implant (CEIT) terminado antes del proceso de recubrimiento HA. FIGURE 6 muestra el implante CEI colocado después del injerto. Observe que el material de injerto solo cubre los puntales del implante y no se aplica generosamente. FIGURE 7 muestra una estructura ósea en forma de panal de abejas aleatorizada integrada a la superficie de los puntales del implante Vitallium recubiertos con HA. FIGURE 8 muestra el puntal de HA integrado óseo más gránulos de HA completamente envueltos en hueso viable. FIGURE 9 muestra el crecimiento óseo alrededor de los gránulos de HA fluorados injertados utilizados en una cirugía de revisión para corregir la pérdida ósea debido a una infección después de 9 años de servicio. También tenga en cuenta la integración ósea del puntal del implante.

Extracción necesaria de 7 tornillos para huesos

3 puntales quedaron expuestos, que luego se cubrieron espontáneamente

Se retiró un puntal 8 años después de la operación en el área de extracción del tornillo óseo 2 años después de la operación

Hubo 1 caso de puntal expuesto con exudado purulento que sanó espontáneamente después de la extirpación de un adenoma hipofisario.

2 pacientes fallecieron por causas no relacionadas 3 años después de la operación; el otro a los 5 años posoperatorio

Se perdieron 9 pacientes durante el seguimiento: 4 a los 2 años, 1 a los 3 años, 2 a los 5 años, 1 a los 6 años y 1 a los 8 años del postoperatorio

Se eliminó un caso del estudio debido a que se reanudó el consumo de tabaco de más de un paquete por día. Por lo demás, todos los casos tuvieron éxito.

Hoy en día, debido al carácter de osteointegración de este implante, las tasas de éxito clínico son muy altas y similares a las observadas con los implantes endoóseos en forma de raíz.

Recuperación completa de CEI maxilar durante nueve años: Reporte de caso

El caso reportado aquí fue colocado e injertado de manera comparable al descrito anteriormente.²¹ Después de la muerte del paciente, se extrajo quirúrgicamente el maxilar completo (incluido el CEI integrado) a los 9 años de servicio. Este implante se colocó inicialmente en 2001 utilizando el protocolo descrito anteriormente.³⁴ (Figuras 3 a 5) con la excepción de que se usó HA fluorado en forma de gránulos densos de Calcitita de 20 40 HA (Figura 6). Este último fue el único material de injerto utilizado. Una vez recolectada, la muestra de maxilar se conservó en una solución de formalina y se envió a la Universidad de Alabama en Birmingham y se procesó de forma rutinaria. Luego, el espécimen maxilar fue seccionado por procesamiento de Exakt (EXAKT Technologies, Inc, Oklahoma City, Okla) y fotografiado por microscopía óptica Bioquant (UABIRB X050823001). Las secciones histológicas revelaron una integración ósea idéntica a los estudios previamente informados de Lemon y Martin.²⁵ En este caso, la única diferencia fue que la histología del hueso del maxilar demostró una estructura de "panal de abeja" aleatoria en comparación con la naturaleza cortical densa del hueso que se muestra en el caso mandibular publicado anteriormente (Figura 7). Otras áreas mostraron gránulos densos de HA fluorado engullidos dentro del hueso (Figura 8). También tenga en cuenta que el puntal recubierto de HA estaba completamente integrado dentro del hueso circundante.

DISCUSIÓN

Es importante comprender las claves del éxito clínico del CEI maxilar. Un factor es que desde El hueso maxilar es menos denso, soporta menos cargas masticatorias completas. Por tanto, los implantes colocados en el maxilar superior pueden constituir un desafío clínico para el correcto funcionamiento y, por lo tanto, constituyen un problema para el paciente. Además, el maxilar desdentado suele estar atrófico y rara vez presenta suficiente hueso para implantes sólidos en forma de raíz. En consecuencia, los dentistas de implantes a menudo pasan por alto a los pacientes con maxilares desdentados como riesgos bajos y, como tales, a menudo se descuidan. En el último caso, los pacientes generalmente no tienen otra opción que el uso de dentaduras postizas, ya que el dentista no quiere o no puede lidiar con la falta de hueso. Además, a juzgar por el número de casos que se presentan para tratamiento (consultorio de Nordquist) con implantes mandibulares opuestos a las dentaduras superiores, Hay que concluir que los dentistas consideran que la dentadura postiza es la mejor alternativa para el maxilar edéntulo atrófico. Sin embargo, los pacientes viven más tiempo y, con cada año de vida prolongada, los pacientes continúan sufriendo una pérdida ósea cada vez mayor y problemas inherentes a la misma debajo de la dentadura completa.

Uno de nosotros (WDN) se encuentra con demasiados pacientes en su práctica de implantes en esta etapa tardía y atrofica que requieren procedimientos quirúrgicos más extensos y difíciles para colocar el dispositivo CEI. En algunos casos, los procedimientos de elevación de los senos nasales se realizan con una espera posterior de 6 meses antes de colocar las formas de las raíces en el hueso injertado. Para ayudar a soportar los últimos implantes en forma de raíz, a veces se construye un CEI en el que los implantes se conectan posteriormente entre sí con una barra de superestructura común durante la fase de restauración. Este procedimiento se utiliza de forma rutinaria para tratar con éxito los maxilares severamente atroficos. La cantidad de pérdida ósea que se produce a lo largo de los años debido al desgaste de la dentadura es extensa y parece depender esencialmente de cuánto tiempo viva el paciente. Claves del éxito de los implantes de mandíbula,

- (1) Puntualidad. El dentista debe realizar el CEI procedimiento tan pronto como sea posible, antes de que se pierda hueso adicional debido al desgaste de la dentadura.
- (2) Conciencia de condiciones adversas. La experiencia tiene demostrado que para lograr un éxito óptimo,

Es aconsejable colocar un CEI en pacientes que no fuman.

(3) Problemas que complican. Historias de salud de los pacientes quienes han perdido suficiente hueso como para requerir el CEI generalmente revelan una enfermedad periodontal preexistente como la causa principal de su problema. Además, la gran mayoría de estos pacientes son personas mayores que también tienen antecedentes de salud de una o más enfermedades inflamatorias crónicas sistémicas y, como resultado, tienden a estar al menos parcialmente inmunosuprimidos.^{32,33} A medida que la relación entre estos problemas sistémicos crónicos y la enfermedad periodontal se ha vuelto más sospechosa en los últimos años, ahora es imperativo comprender el vínculo potencial de estos trastornos. Es decir, ha quedado claro que una variedad de afecciones sistémicas bien podrían afectar tanto a la curación de la cirugía como a precipitar una infección complicada en el área del implante. Por lo tanto, los dentistas que colocan implantes deben ser conscientes de que dichos pacientes están especialmente predispuestos a infecciones locales y, por lo tanto, deben estar preparados para realizar una revisión quirúrgica para mitigar las infecciones que tienden a ocurrir en los huesos que rodean los implantes. (4) Diseño de implantes. Puntales cruzados (colocados en la parte posterior

al premolar) se debe hacer una muesca en el hueso para obtener resistencia adicional y evitar la imposición de fuerzas de carga posteriores al hueso delgado proximal a los senos maxilares. En conversaciones con Linkow, los diseños anteriores que incluían puntales posteriores sobre este hueso delgado han demostrado ser problemáticos, ya que tienden a deformarse si las dentaduras postizas no están diseñadas para evitar estas áreas. Para los aparatos fijos, los puntales cruzados se pueden incorporar dentro de las muescas cortadas como ventanas en el seno y, por lo tanto, se pueden usar para completar el aumento del seno utilizando el abordaje inferior. Una vez que se injerta el seno, el implante CEI se coloca de tal manera que los puntales cruzados atraviesen la parte inferior del seno dentro del material de injerto de aumento. Una vez curados e integrados, estos puntales añaden una resistencia sustancial a la sección posterior del sistema de implantes.

Una excelente aproximación implante-hueso HA es esencial y se obtiene utilizando una impresión ósea directa. También se puede utilizar la tecnología de modelos generados por tomografía computarizada, pero se debe tener precaución ya que es difícil para los métodos tomográficos computarizados actuales discernir la presencia de hueso maxilar atrófico delgado. Los autores coinciden

con informes anteriores (Benjamin; Golec) que afirman que el material de aumento de FA-HA colocado entre los puntales del implante permite el crecimiento óseo hacia arriba y alrededor de los gránulos de FA-HA y alrededor del recubrimiento de HA del implante. Este proceso envuelve la mayor parte de los puntales recubiertos de HA y, debido a que incrusta el CEI en hueso denso, agrega resistencia sustancial y mejora funcional a todo el sistema de implantes.

El procedimiento quirúrgico de reingreso realizado 6 semanas después de la colocación del CEI maxilar se realizó con el fin de tratar una infección inicial que ocurrió al principio del proceso de integración de este implante. Este procedimiento se logró reflejando un colgajo, eliminando cualquier HA contaminado y descontaminando el implante con ácido cítrico. A continuación, los puntales y el hueso se trataron con un lavado de NaF al 4,3% y se lavaron minuciosamente con agua estéril. Los gránulos densos de HA se fluoraron como se discutió anteriormente y se usaron como injerto alrededor de los puntales.^{26,34} Este procedimiento funcionó notablemente bien en el sentido de que después de 9 años en funcionamiento, se observó que las áreas interstrut y el puntal dehiscente se rellenaron y se reintegraron con hueso nuevo y viable. El estudio histológico también reveló que el hueso nuevo había rodeado los gránulos de HA fluorado previamente injertados y el puntal expuesto (Figuras 9). Claramente, la cirugía de revisión resultó exitosa porque no hubo infección posterior de este implante, y el CEI sirvió bien al paciente durante 9 años antes de su muerte por otras causas.

SUMMARY

El CEI es un implante óseo integrado que se incrusta firmemente en el hueso recién formado. Veinte años de experiencia con el implante han demostrado que el implante es capaz de soportar tanto aparatos fijos como removibles. Una vez que se comprenden y se tienen en cuenta los muchos factores constitutivos de este proceso, el CEI maxilar se convierte en un dispositivo poderoso en el arsenal del dentista de implantes y, a veces, representa la única herramienta que puede emplearse para corregir con éxito los casos que involucran maxilares severamente atróficos.

ABBREVIACIONES

CEI: implante endoóseo personalizado

TC: tomografía computarizada

FA: fluorapatita

HA: hidroxiapatita

REFERENCIAS

- Dahl GSA. Om möjligheten para implantación I de kaken y metallskelatt som bas eller retención para fosta eller aotaglosa manifestante Odont Tskr. 1943; 51: 440.
- Goldberg N, Gershkoff A. La dentadura del implante inferior. Dent Digest. 1949; 55: 490.
- Gershkoff A, Goldberg N. Informe adicional sobre el total inferior prótesis de implante. Dent Digest. 1950; 56: 11.
- Jermyn AC. Prótesis de implantes. Dent Radio Photog. 1961; 3: 34.
- Golec TS. Implantes subperiósticos unilaterales maxilares. Implantólogo. 1977; 1: 54-59.
- Golec TS. Implantes subperiósticos completos maxilares. Clínica revisión de 18 casos. J Oral Implantol. 1978; 8: 98-107.
- James RA, Lozada JL, Truitt PH, Foust BE, Jovanovic SA. Implantes subperiósticos. J Calif Dent Assoc. 1988; 16: 10-14.
- Misch CE. El implante subperióstico maxilar: dental evaluación. Dent hoy. 1990; 9: 45-47.
- Yanase RT, Bodine RL, Tom JF, White SN. El mandibular prótesis de implante subperióstico. J Prosthet Dent. 1994; 71: 369-374.
- Linkow LI. Huellas de diseño evolutivo en la mandibular implantes subperiósticos. J Oral Implantol. 1984; 6: 402-438.
- Linkow LI. Implantes subperiósticos tripodales. J Oral Implantol. 1986; 4: 228-246.
- Linkow LI. Errores críticos de diseño en el subperióstico maxilar implantes. J Oral Implantol. 1998; 24: 198-205.
- Linkow LI. Uso de un subperióstico mandibular trípode Implante con bisagras de rama para asimetría facial. J Oral Implantol. 2000; 26: 120-123.
- Misch CE. Odontología implantológica contemporánea, 2ª ed. Maryland Heights, MO: Mosby; 1999.
- Kay JF, Golec TS, Riley R. Subperíodo recubierto de hidroxiapatita implantes dentales óseos: justificación del diseño y apariencia clínica. J Prosthet Dent. 1987; 58: 339-342.
- Benjamin LS, Block MS. Evaluación histológica de un recuperado Implante subperióstico humano recubierto de HA: Informe de un caso. Implant Int J Oral Maxillofac. 1989; 4: 63-66.
- Kraut RA. Indicaciones del uso de hidroxiapatita porosa en el momento de la colocación del implante endóseo. Compend Contin Educ Dent. 1990; 10: 322-325.
- Kay JF, Golec T, Riley RL. Subperíodo recubierto de hidroxiapatita implantes dentales osteales: estado y experiencia clínica de cuatro años. Implant Oral Int J. 1991; 892: 11-18.
- Golec TS, Krauser JT. Estudios retrospectivos a largo plazo sobre Implantes endóseos y subperiósticos recubiertos de hidroxiapatita. Dent Clin N Am. 1992; 36: 39-65.
- Fish JM, Misch CE. Crecimiento del hueso mandibular inducido por un Implante subperióstico recubierto de hidroxiapatita: reporte de un caso. J Oral Implantol. 2000; 26: 267-275.
- Nordquist WD, Naisbitt D. Un subperióstico maxilar Diseño de implante que maximiza el soporte óseo y se adapta a una barra Hader de planos de guía paralelos cementados de bajo perfil. J Oral Implantol. 1995; 21: 304-308.
- Weiss CM, Reynolds T. Una conferencia colectiva sobre la Utilización de implantes subperiósticos en implantología. J Oral Implantol. 2000; 26: 127-128.
- Limones J, Carlson J, Risinger M, Shadix S, Bede P, Martin D. Histomorfometría de recubrimientos de hidroxiapatita de implantes cadavéricos y particulados. Póster 2533. Asociación Internacional de Investigación Dental, Toronto, Canadá, 2008.
- Carlson J, Wang D, Anatawbi M, Martin D. Histomorpho-observaciones métricas de la integración ósea de implantes mandibulares subperiósticos cadavéricos. Póster. Asociación Americana de Investigación Dental. Dallas, Tex, 2008.
- Baker MI, Eberhardt AW, Martin DM, McGwin G, Lemons JE. Propiedades óseas que rodean a los implantes dentales integrados óseos personalizados recubiertos de hidroxiapatita. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2010; 95: 218-224.
- Nordquist WD, Okudera, H, Kitamura Y, Kimoto K, Okudera T, Krutchkoff DJ. Parte II: material de implante de hidroxiapatita recubierto de fluorapatita cristalina: un estudio de perro con comparación histológica de la osteogénesis observada con material de injerto de HA recubierto de FA versus controles de HA: efecto bacteriostático potencial del HA fluorado. J Oral Implantol. 2011; 37: 35-42.
- Kimoto K, Okudera T, Okudera H, Nordquist WD, Krutchkoff DJ. Parte I: hidroxiapatita cristalina recubierta de fluorapatita, propiedades físicas. J Oral Implantol. 2011; 37: 27-33.
- Kay JK, Golec TS, Riley RL. Recubierto de hidroxiapatita estado de implantes dentales subperiósticos y cuatro años de experiencia clínica. J Oral Implantol. 1991; 8: 11-16.
- Benjamin L. Estudios retrospectivos a largo plazo sobre el CT exploración CAT / CAD cirugía de una etapa implantes subperiósticos recubiertos de hidroxiapatita, incluidas las recuperaciones funcionales humanas. Dent Clin North Am. 1992; 36: 77-93.
- O'Roark W. Tasa de supervivencia de los implantes dentales: un individuo revisión anecdótica del médico de 25 años de experiencia. J Oral Implantol. 1994; 20: 43-47.
- Implantes subperiósticos de técnica de tomografía computarizada de Soderstrom J. Academy for Implants and Transplants / 2007 Annual Meeting, Mobile, Alabama, octubre de 2007, Conferencia 36.
- Nordquist WD, Krutchkoff DJ. Los saboteadores silenciosos. Iago Tahoe, NV: Grupo editorial BioMed; 2009.
- Nordquist WD. El asesino sigiloso. Lake Tahoe, NV: BioMed Grupo Editorial; 2009.
- Nordquist WD, Krutchkoff DJ. Parte III: Fluorapa cristalina hidroxiapatita recubierta de tita; uso potencial como agente bacteriostático tanto para casos preimplantarios como para retratamiento de sitios de implantes infectados: un informe de 4 casos. J Oral Implantol. 2011; 37: 44-51.