

Examen de la estabilidad de los implantes dentales de carga inmediata en el paciente diabético empleando el análisis de frecuencia de resonancia (RFA)

Stephen F. Balshi, MBE^a, Glenn J. Wolfinger, DMD^b, y Thomas J. Balshi, DDS^c

Objetivos: *Evaluuar la estabilidad de 18 implantes dentales de Branemark System de carga inmediata en un diabético insulinodependiente de 71 años de edad durante los 30 primeros meses tras la cirugía, y correlacionar estos datos con la estabilidad de los implantes en pacientes sanos.*

Método y materiales: *Las mediciones de la estabilidad se llevaron a cabo empleando el análisis de la frecuencia de resonancia en todos los implantes en el momento de su colocación quirúrgica y en 5 momentos posteriores (1, 2, 3, 6, y 30 meses).*

Resultados: *Los 18 implantes permanecieron en función después de 2,5 años de seguimiento. La estabilidad media de los implantes disminuyó un 12,7% durante los 30 primeros días, un valor como mínimo doble al observado en la población general. Después de los 30 primeros días, la estabilidad de los implantes aumentó ligeramente durante los siguientes 60 días. Después de 30 meses de seguimiento, la estabilidad media de los implantes continuó aumentando, aunque sin llegar a igualar a la de las mediciones iniciales tomadas en el momento de la colocación de los implantes.*

Conclusión: *A pesar de las diferencias metabólicas observadas en pacientes diabéticos, el protocolo de implantes de carga inmediata puede realizarse con éxito en estos pacientes consiguiendo la osteointegración.*

(Quintessence Int. 2007;38(4):271-9)

La diabetes mellitus es uno de los problemas crónicos de salud más importantes del mundo, y se estima que afecta a un 6% de la población¹. Este complejo síndrome es responsable de numerosas complicaciones que afectan al organismo, entre las que se encuentran el aumento de la incidencia de caries², periodontitis³ e infecciones⁴. Otra de las probables consecuencias de la diabetes es el alargamiento del periodo de curación tras la cirugía periodontal⁵, razón por la cual se ha considerado en ocasiones que la colocación de implantes dentales estaba contraindicada en pacientes diabéticos^{6,7}.

La osteointegración se ha estudiado en profundidad en la población general y, en menor grado, en pacientes médica mente comprometidos⁸. Son pocos los estudios sobre implantes que abordan específicamente la población de pacientes diabéticos⁹⁻¹⁴. Sus resultados a dos fases indican que la diabetes mellitus no se considera ya una contraindicación para la colocación de prótesis sobre implantes, siempre y cuando se monitorice el nivel de glucosa en sangre del paciente.

Sobre el protocolo de implantes de carga inmediata en la población diabética todavía existen menos estudios publicados. En un estudio de Balshi y Wolfinger⁹, se colocaron con carga inmediata 4 implantes en un paciente; 3 de los 4 implantes no consiguieron la osteointegración. Las características físicas de los implantes han cambiado bastante desde el tratamiento de aquel pacien-

^aDirector de Ingeniería Biomédica. Prostodoncia Intermédica. Instituto de Estética Facial. Fort Washington. Pensilvania. Director de Operaciones. CM-Ceramics USA. Mahwah. New Jersey. Estados Unidos.

^bProstodoncia. Prostodoncia Intermédica. Instituto de Estética Facial. Fort Washington. Pensilvania. Prostodoncista de plantilla. Centro Médico de Asuntos Veteranos. Filadelfia. Pensilvania. Estados Unidos.

^cFundador y prostodoncista. Prostodoncia Intermédica. Instituto para la Estética Facial. Fort Washington. Pensilvania. Estados Unidos.

Correspondencia: Dr. Stephen F. Balshi.
Prosthodontics Intermedica. 467 Pennsylvania Avenue. Suite 201. Fort Washington. PA 19034. Estados Unidos.
Correo electrónico: balshi2@aol.com

te y asimismo el protocolo de carga inmediata también ha evolucionado^{15,16}.

El análisis de frecuencia de resonancia (RFA) es una técnica no destructiva de estado fijo en la que se utiliza la vibración mecánica para medir la estabilidad de los implantes¹⁷. La hipótesis es que los cambios en la frecuencia de resonancia son en gran medida el resultado de las diferencias en la interfase hueso-implante y en la densidad del hueso adyacente¹⁸.

El propósito de este estudio fue comprender mejor el patrón dinámico de la estabilidad de los implantes bajo condiciones de carga inmediata en un paciente diabético. Otro de los objetivos de este estudio fue correlacionar el patrón de estabilidad de los implantes en este paciente diabético con datos de frecuencia de resonancia registrados de forma similar en una población general con buen estado de salud¹⁹.

Método y materiales

Historia clínica, evaluación clínica, y diagnóstico

La conversación con el paciente antes del tratamiento reveló que este varón de 71 años presentaba un buen estado de salud general, con ejercicio físico frecuente, y un régimen diario de vitaminas, incluyendo calcio. Presentaba una diabetes tipo II bien controlada desde hacía más de 10 años. El paciente se inyectaba él mismo una inyección nocturna de 30 unidades de insulina asparto (origen rDNA) (NovoLog, Novo Nordisk). El paciente se administraba también, cuando era necesario, insulina glargina (origen rDNA) (Lantus, Aventis Pharmaceuticals) normalmente en torno a la hora de la comida, aproximadamente 12 a 15 unidades cada inyección, lo que resultaba en una media de 40 unidades al día.

El paciente se monitorizaba los niveles de glucemia empleando un kit One Touch Ultra (LifeScan) varias veces al día, pero no en momentos específicos. Tras la reconstrucción maxilar y mandibular no registró los niveles de glucemia durante el seguimiento. El paciente llevaba una vida profesional y social normales. Le gustaba montar largo rato en bicicleta y expresó su creencia de que podía controlar los niveles de glucemia mediante el ejercicio físico cuando tenía tiempo suficiente para practicarlo. Había comprobado que podía hacer descender sus niveles de glucemia hasta 100 unidades mediante un paseo largo en bicicleta. No había sufrido ninguna complicación de sus diabetes a excepción de las molestias ocasionadas por tener que controlarla.

El paciente llegó a nuestra consulta sin molestias. Su síntoma principal era el continuo aflojamiento de su

prótesis parcial fija superior y el mal funcionamiento de su prótesis parcial inferior (figs. 1a y 1b). Los exámenes clínico y radiológico revelaron fracaso de las prótesis fija y removible debido a caries recurrente, enfermedad periodontal, y pérdida ósea además de fracaso endodóncito y maloclusión. El estado dental del paciente fue diagnosticado como intratable desde el punto de vista periodontal y restaurador.

Se le ofreció al paciente un plan de tratamiento completo en el que se recomendaba la extracción de los restantes dientes no viables y la colocación de implantes de Branemark System (Nobel Biocare USA) tanto en la mandíbula como en el maxilar. El paciente comprendió que rehacer coronas sobre sus dientes no le iba a beneficiar mucho dado el mal pronóstico de los mismos y aceptó el plan de tratamiento propuesto.

Tratamiento clínico

Los técnicos de laboratorio fabricaron prótesis completas provisionales de resina para el maxilar y la mandíbula a partir de las impresiones iniciales y de los registros maxilares obtenidos en la primera visita del paciente. El paciente decidió acometer primero la reconstrucción maxilar y un mes más tarde la mandibular cuando hubieran cedido la inflamación y el dolor de la primera intervención. Antes de que comenzara el tratamiento, el paciente revisó y aprobó todas las hojas de consentimiento informado para las extracciones y la colocación de implantes.

Se administró anestesia local con una combinación de hidrocloruro de bupivacaína (Marcaine 0,5%, Cook Waite/Abbot Laboratories) e hidrocloruro de lidocaína (Lignospan Forte, Septodont), lo que aportó hemostasia al campo quirúrgico. Se extrajeron los dientes maxilares remanentes y se desbridó a fondo el tejido de granulación de los alvéolos. Se realizó una incisión crestal con disección y elevación de los tejidos blandos en toda el área comprendida desde el tercer molar derecho hasta el tercer molar izquierdo. Antes de realizar ninguna preparación en el hueso, se identificaron todos los puntos anatómicos. Se realizaron alveoloplastias mínimas para eliminar las proyecciones óseas afiladas y crear un reborde aceptable para la colocación de una prótesis implantosostenida retenida con tornillos.

Se empleó irrigación salina (Baxter Healthcare) durante todo el procedimiento de taladro del hueso y colocación de los implantes. Se colocaron once implantes de Branemark de plataforma regular (TiUnite Mk III y Mk IV, Nobel Biocare USA), 7 anteriores a los senos maxilares y 4 en la región pterigomaxilar. Se conectaron a los



Figura 1a. Imagen frontal preoperatorio que ilustra la pérdida de dientes como consecuencia de la caries.



Figura 1b. Prótesis parciales fijas de oro-porcelana que habían fracasado debido a caries recurrentes.

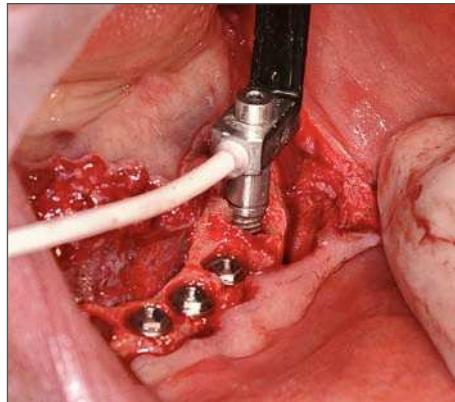


Figura 2a. Transductor de análisis de la frecuencia de resonancia conectado a la cabeza de un implante para medición de la estabilidad.

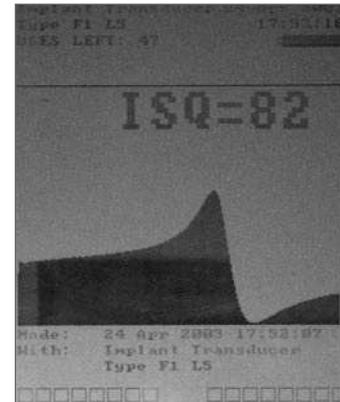


Figura 2b. Valor de medición del análisis de la frecuencia de resonancia para el implante en el área del canino inferior izquierdo en el momento de su colocación quirúrgica.

implantes una combinación de pilares de Branemark System (Standard, Estheticone, y angulados 17 grados, Nobel Biocare USA), y se cargaron éstos de forma inmediata con Dientes en Un día (TIAD) de la forma descrita en la literatura^{20,21}. El cirujano determinó clínicamente la calidad ósea²² de acuerdo con los criterios anatómicos y de densidad ósea establecidos por Lekholm y Zarb²³. Antes de colocar la prótesis TIAD, se realizaron mediciones RFA (Ostell, Integration Diagnostics), almacenadas como cocientes de estabilidad de los implantes (ISQ) a nivel de los pilares como se ha descrito antes¹⁹ (figs. 2a y 2b). Se suturaron los tejidos mucosos (Vicryl, Ethicon/Johnson & Johnson) para conseguir un cierre por primera intención. La sutura se retiró diez días más tarde.

Un mes después de la reconstrucción maxilar, el paciente volvió para una prótesis TIAD^{15,24} en la mandíbula empleando implantes del sistema Branemark. Se registraron mediciones RFA sobre el nivel del implante

antes de colocar las prótesis TIAD. En la tabla 1 se ilustran los implantes, pilares, y calidades óseas en cada punto de implante.

Se pidió al paciente que volviera para seguimiento de mediciones de estabilidad cada 1, 2, 3, y 6 meses después de la cirugía. La quinta y última medición de estabilidad se registró 30 meses después de la colocación de los implantes.

Procedimiento de prótesis

Después de realizar la conexión de los implantes de carga inmediata a los pilares, se colocó una prótesis fija de resina acrílica atornillada sobre ellos (figs. 3a a 3c). Se instruyó al paciente para que mantuviera una dieta blanda las 12 primeras semanas. La TIAD fija de resina acrílica retenida mediante tornillos no se retiró durante el periodo de curación inicial, a excepción de las pruebas de los valores RF¹⁹, hasta que se tomaron las impresio-

Tabla 1. Implantes, pilares y calidad ósea en las zonas de implante

Localización (diente n.º)	Implante (mm)	Pilar (mm)	Calidad ósea
1 (18)	4,0 x 15 TiUnite Mk IV RP	4,0 estándar	4
2 (17)	4,0 x 10 TiUnite Mk IV RP	4,0 estándar	4
4 (15)	4,0 x 13 TiUnite Mk IV RP	2,0 Estheticone	3
6 (13)	4,0 x 15 TiUnite Mk IV RP	3,0 Angulados 17 grados	3
7 (12)	4,0 x 13 TiUnite Mk III RP	2,0 Estheticone	3
8 (11)	4,0 x 13 TiUnite Mk III RP	2,0 angulados 17 grados	3
9 (21)	4,0 x 13 TiUnite Mk III RP	2,0 angulados 17 grados	3
11 (23)	4,0 x 13 TiUnite Mk III RP	3,0 angulados 17 grados	3
13 (25)	4,0 x 13 TiUnite Mk III RP	2,0 Estheticone	3
15 (27)	4,0 x 15 TiUnite Mk III RP	3,0 estándar	4
16 (28)	4,0 x 15 TiUnite Mk IV RP	3,0 estándar	4
20 (35)	3,75 x 18 TiUnite Mk III RP	3,0 estándar	2
22 (33)	3,75 x 15 TiUnite Mk III RP	3,0 Estheticone	2
23 (32)	3,75 x 15 TiUnite Mk III RP	3,0 estándar	2
25 (41)	3,75 x 15 TiUnite Mk III RP	3,0 estándar	2
26 (42)	3,75 x 15 TiUnite Mk III RP	3,0 estándar	2
28 (44)	3,75 x 15 TiUnite Mk III RP	3,0 Estheticone	2
30 (46)	3,75 x 8,5 TiUnite Mk III RP	3,0 estándar	1

nes maestras para la construcción de la prótesis definitiva. Antes de tomar las impresiones maestras, se evaluó manual y visualmente la estabilidad de todos los implantes (figs. 4a y 4b).

La prótesis maxilar definitiva, una prótesis de oro-porcelana, se colocó 8 meses después de la colocación de los implantes. La prótesis mandibular definitiva, estructura de oro con dientes de resina, se colocó 4 meses después de la cirugía de los implantes (figs. 5a a 5d).

Resultados

Los 18 implantes se integraron con éxito y permanecieron en funcionamiento los 2,5 años de seguimiento. En cada uno de los implantes se registró el patrón dinámico de estabilidad. Las figuras 6 y 7 muestran los cambios en la estabilidad media de los implantes en el maxilar y la mandíbula, respectivamente. La tabla 2 detalla los valores ISQ durante el periodo de prueba en todos los implantes.

En el maxilar superior, la estabilidad media de los implantes fue de $70,73 \pm 0,74$ ISQ en el momento de la colocación de los implantes. En las mediciones de 1 y 2 meses después de la intervención la estabilidad media de los implantes disminuyó a $63,82 \pm 0,53$ ISQ y a

$62,55 \pm 0,73$ ISQ respectivamente. En el tercer mes tras la colocación de los implantes, la estabilidad media de los mismos en el maxilar superior ascendió a $65,27 \pm 0,78$ ISQ. Las mediciones RFA a los 6 meses de la intervención arrojaron unos niveles de estabilidad media idénticos a los de las pruebas realizadas al tercer mes. Las mediciones RFA posquirúrgicas a los 30 meses permanecieron estables con una media de $65,55 \pm 0,56$ ISQ.

En el momento de colocación de los implantes, la estabilidad media en la mandíbula fue de $83,29 \pm 0,36$ ISQ, lo que resulta significativamente más elevada que la de los implantes del maxilar superior. En la revisión después de un mes, la estabilidad media de los implantes disminuyó a $69,43 \pm 0,86$ ISQ. A diferencia de la estabilidad media de los implantes en el maxilar superior, hubo un aumento de la estabilidad media a $74,29 \pm 0,62$ ISQ en la revisión del 2.º mes. Las visitas de seguimiento de 3 y 6 meses revelaron una disminución de la estabilidad media a $72,21 \pm 0,64$ ISQ y $70,00 \pm 0,53$ ISQ, respectivamente. Sin embargo, en la evaluación 30 meses después de la intervención, la estabilidad media aumentó a $77,43 \pm 0,28$ ISQ. La radiografía panorámica tomada a los 30 meses de la colocación del primer implante demostró la presencia de unos niveles óseos estables (fig. 5d).



Figura 3a. Imagen frontal de las restauraciones de resina acrílica colocadas inmediatamente después de la colocación de los implantes.



Figura 3b. Imagen de la parte inferior de la prótesis completa provisional de resina acrílica de la mandíbula.



Figura 3c. Imagen de la parte inferior de la prótesis completa provisional de resina acrílica del maxilar superior.



Figura 4a. Arcada superior con los pilares de implante ya cicatrizados.



Figura 4b. Arcada inferior con los pilares de implante ya cicatrizados.



Figura 5a (izquierda). Imagen oclusal de la restauración definitiva del maxilar superior de oro-porcelana retenida mediante tornillos e implantosoportada.

Figura 5b (arriba). Imagen oclusal de la restauración definitiva de la mandíbula con barra de oro y dientes de resina acrílica retenida mediante tornillos e implantosoportada.



Figura 5c. Vista facial de la restauración definitiva en relación céntrica e intercuspidación máxima.



Figura 5d. Radiografía panorámica postoperatoria que ilustra las estructuras maxilar y mandibular definitivas ya colocadas.

En la tabla 3 se compara la estabilidad media de los 18 implantes en este paciente diabético durante los primeros tres meses con mediciones similares de estabilidad en una población general empleando el mismo protocolo de medición¹⁹. La estabilidad media en el momento de la colocación de los implantes fue más elevada en el paciente diabético que en la población general. En los primeros 30 días después de la colocación de los implantes es cuando se produjo la máxima diferencia en la estabilidad entre el paciente diabético y la población general. El descenso en la estabilidad de los implantes en la población general es de 3,97 ISQ (5,6%) mientras que el descenso en el paciente diabético es de 9,61 ISQ (12,7%).

Discusión

Se ha documentado que los pacientes diabéticos bien controlados son candidatos para los implantes dentales⁹⁻¹⁴. Distintas comunicaciones en dos tiempos^{10,25,26} ilustran un descenso en la tasa de éxito alrededor de un año después de la colocación del implante, sugiriendo que el riesgo de fracaso del implante va asociado a los implantes descubiertos y a las primeras fases de carga de los implantes⁸. También se ha sugerido que la enfermedad microvascular produce una disminución de la respuesta inmunitaria y del recambio óseo que podrían contribuir al fracaso de los implantes¹¹.

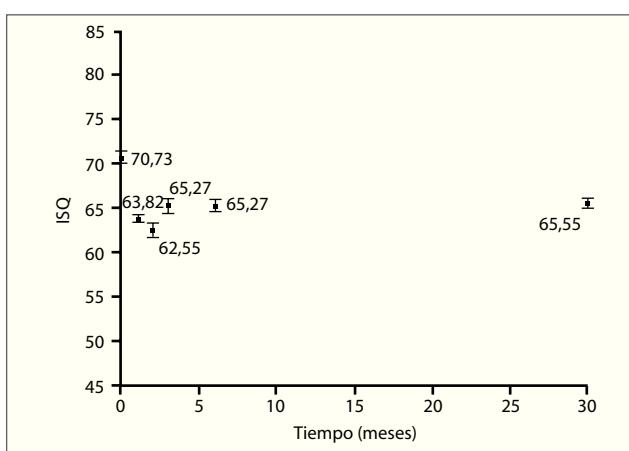


Figura 6. Rigidez de los 11 implantes maxilares, representados en valores de cociente medio de la estabilidad de los implantes (ISQ) \pm SE en la cirugía (0) y 1, 2, 3, y 30 meses después de la cirugía.

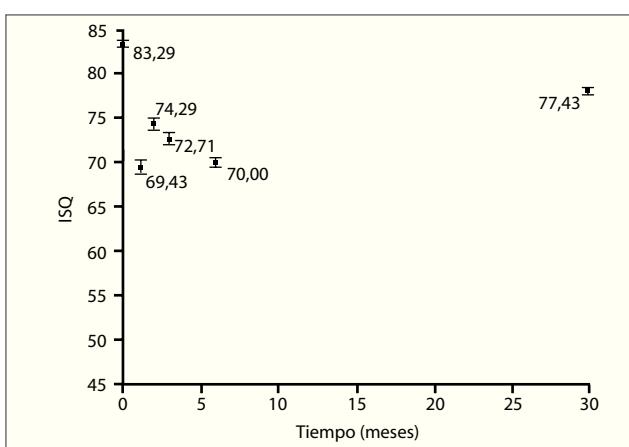


Figura 7. Rigidez de los 7 implantes mandibulares, representados en valores de cociente medio de la estabilidad de los implantes (ISQ) \pm SE en la cirugía (0) y 1, 2, 3, y 30 meses después de la cirugía.

Los datos del presente paciente no indican fracaso de los implantes asociado a la carga en este paciente diabético bien controlado. Este trabajo muestra la supervivencia de unos implantes de carga inmediata en un caso de rehabilitación bucal completa con una supervivencia del 100% durante los primeros 30 meses. Hasta ahora se decía que los implantes de carga inmediata no eran una opción de tratamiento viable, sobre todo en pacientes cuya respuesta inmunitaria y recambio óseo estuvieran disminuidos. Debido a esta creencia en nuestra consulta siempre colocábamos un implante más de lo exigido por el protocolo de tratamiento de rehabilitación bucal estándar, tanto en la mandíbula como en el maxilar superior.

Tabla 2. Estabilidad individual de los implantes en cada periodo de prueba

Localización (diente n. ^o)	Fecha cirugía	Estabilidad del implante (ISQ)				
		1 mes	2 meses	3 meses	6 meses	30 meses
1 (18)	62	59	54	55	57	59
2 (17)	55	52	49	50	54	54
4 (15)	78	68	66	68	67	70
6 (13)	70	64	69	69	71	74
7 (12)	73	68	67	73	71	67
8 (11)	72	64	67	72	69	67
9 (21)	77	69	69	73	69	71
11 (23)	72	68	71	73	69	69
13 (25)	80	70	68	69	68	69
15 (27)	61	64	56	62	65	62
16 (28)	78	56	52	54	58	59
20 (35)	87	60	67	65	73	79
22 (33)	79	74	74	72	68	77
23 (32)	83	63	72	72	69	77
25 (41)	84	68	75	71	67	75
26 (42)	83	72	74	73	69	77
28 (44)	82	73	77	79	67	76
30 (46)	85	76	81	77	77	81

Tabla 3. Comparación de la estabilidad media del implante entre el paciente diabético y la población general

Población	Tamaño muestra	ISQ medio				
		En la colocación	Al mes	A los 2meses	A los 3 meses	del implante
Paciente diabético	18	75,61	66,00	67,11	68,17	
Población general	276	70,35	66,38	68,01	68,82	

ISQ: estabilidad de los implantes.

Se determinó que el periodo crítico de curación asociado a los implantes de carga inmediata en una población general era de 2 meses¹⁹. La tasa de supervivencia del 100% en los 18 implantes colocados en este paciente diabético sugiere que puede ser beneficioso para la supervivencia de los implantes la aplicación a cada uno de

ellos de estímulos mecánicos controlados; sin embargo, se requieren más trabajos que el de un solo paciente para validar esta suposición.

Esta información se reseña como presentación del caso de un paciente basada en hallazgos de investigación previos. Wolfinger et al reseñaron la importancia de mantener la misma prótesis provisional colocada durante el periodo de curación inicial¹⁵. Esta suposición fue confirmada en 2005 en un informe que identificó el periodo de curación crítico basándose en mediciones de la estabilidad de los implantes¹⁹. La prótesis sólo se retiró durante las visitas postoperatorias de medición. Para reducir al mínimo el fracaso de los implantes debido a fuerzas por mal ajuste posiblemente aplicadas a la reconstrucción durante las pruebas del periodo crítico de curación, se decidió incluir sólo a un paciente diabético en este estudio. Los autores no querían producir el fracaso de los implantes al retirar y colocar las prótesis provisionales tan sólo para el protocolo de prueba empleado en este trabajo, sobre todo en un paciente diabético, en el que el recambio óseo es más lento y el periodo crítico de curación está magnificado.

Se comunicó que un descenso del ISQ de 10 puntos indicaría fracaso del implante¹⁸. En este paciente diabético concreto, 7 de los 18 implantes mostraron una disminución del ISQ de 10 puntos o más entre la colocación de los implantes y el periodo de seguimiento de 30 días. Sin embargo, ninguno de los implantes fracsasó. El mayor descenso asociado con este paciente puede correlacionarse a su condición de diabético y a los efectos que ello tiene sobre el proceso de remodelación ósea. Los datos de estabilidad asociados a este paciente y su disminución sugerirían que la carga inmediata no conduciría a la osteointegración; sin embargo, las posibles razones por las que a pesar de todo los implantes consiguieron la osteointegración fueron el número suficiente de implantes y la colocación de una prótesis provisional fuerte.

La colocación inmediata de los implantes en los puntos de extracción viene haciéndose con éxito en la población general desde hace más de una década con el enfoque convencional de dos fases y los protocolos TIAD. Por ello en este paciente se aplicó también la extracción de los dientes y colocación inmediata de los implantes, asumiendo que el proceso de curación y el recambio óseo serían más lentos.

Durante el curso de este tratamiento, el paciente volvió a la consulta para someterse a los tratamientos periódicos de higiene oral, visitas en las cuales se pudo observar la respuesta de los tejidos blandos a la prótesis implantosoportada. Se registró una respuesta

excelente de los tejidos blandos y duros. Las radiografías tomadas a los 30 meses demostraron unos niveles de hueso estables respecto a los existentes al inicio del tratamiento.

Conclusión

Todavía no se han establecido bien unas normas generales con criterios objetivos sobre el tipo de diabetes, edad de presentación, y grado de control metabólico a largo plazo para establecer un protocolo en los tratamientos de implantes con carga inmediata. Se recomienda investigar una posible diabetes y asegurarse de que los pacientes candidatos a implantes se encuentran bajo un buen control metabólico para aumentar las posibilidades de éxito de la osteointegración.

En esta presentación, se identificó que el protocolo de implantes de carga inmediata en un paciente diabético puede conducir a una osteointegración satisfactoria a pesar de los efectos que la enfermedad tiene sobre el proceso de remodelación ósea. De acuerdo con la RFA y las mediciones de estabilidad existe una marcada diferencia en el proceso de remodelación ósea entre la población general y los pacientes diabéticos, sobre todo en los 30 primeros días tras la colocación de los implantes. Esta diferencia metabólica, sin embargo, no da lugar a diferencias en las tasas de supervivencia de la osteointegración.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer su colaboración al equipo de Prosthodontics Intermedica y su amabilidad en el tratamiento de este paciente; expresar también su agradecimiento a Robert Winkleman y al equipo de protésicos dentales del Fort Washington Dental Lab la fabricación de las prótesis definitivas; y a Chris Raines la preparación de las ilustraciones de este trabajo.

Bibliografía

1. Diabetes in America, ed 2 [publication 95-1468]. Bethesda, MD: National Diabetes Data Group, National Institutes of Health, 1995.
2. Murrah VA. Diabetes mellitus and associated oral manifestations: A review. *J Oral Pathol* 1985;14:271-81.
3. Emrich LJ, Shlossman M, Genco RJ. Periodontal disease in non-insulin dependent diabetes mellitus. *J Periodontol* 1991;62:123-31.
4. Smith RA, Berger R, Dodson TB. Risk factors associated with dental implants in healthy and medically compromised patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:367-72.
5. Rothwell BR, Richard EL. Diabetes mellitus: Medical and dental considerations. *Spec Care Dent* 1984;4:58-65.
6. Krakauer JC, McKenna MJ, Buderer NF, Rao DS, Whitehouse FW, Parfitt AM. Bone loss and bone turnover in diabetes. *Diabetes* 1995;44:775-82.

7. Margonar R, Sakakura CE, Holzhausen M, Pepato MT, Alba RC, Marcantonio E. The influence of diabetes mellitus and insulin therapy on biomechanical retention around dental implants: A study in rabbits. *Implant Dent* 2003;12:333-9.
8. Beikler T, Flemmig TF. Implants in the medically compromised patient. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:305-16.
9. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Dental implants in the diabetic patient: A retrospective study. *Implant Dent* 1999;8:355-9.
10. Fiorellini JP, Chen PK, Nevins M, Nevins ML. A retrospective study of dental implants in diabetic patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:366-73.
11. Olson JW, Shernoff AF, Tarlow JL, Colwell JA, Scheetz JP, Bingham SF. Dental endosseous implant assessments in a type 2 diabetic population: A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:811-8.
12. Abdulkassie H, Dhanrajani PJ. Diabetes mellitus and dental implants: A clinical study. *Implant Dent* 2002;11:83-6.
13. Farzad P, Andersson L, Nyberg J. Dental implant treatment in diabetic patients. *Implant Dent* 2002;11:262-7.
14. Peled M, Ardekian L, Tagger-Green N, Guttmacher Z, Machtei EE. Dental implants in patients with type 2 diabetes mellitus: A clinical study. *Implant Dent* 2003;12:116-22.
15. Wolfinger GJ, Balshi TJ, Rangert B. Immediate functional loading of Bränemark System implants in edentulous mandibles: Clinical report of the results of developmental and simplified protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:250-7.
16. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A prospective study of immediate functional loading, following the Teeth in a Day protocol: A case report of 55 consecutive edentulous maxillas. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:24-31.
17. Meredith N. A review of nondestructive test methods and their application to measure the stability and osseointegration of bone-anchored endosseous implants. *Crit Rev Biomed Eng* 1998;26:275-91.
18. Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: Measuring implant stability and osseointegration. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:493-502.
19. Balshi SF, Allen FD, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:584-94.
20. Balshi TJ. The Biotes conversion prosthesis: A provisional fixed prosthesis supported by osseointegrated titanium fixtures for restoration of the edentulous jaw. *Quintessence Int* 1985;16:667-77.
21. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate placement and implant loading for expedited patient care: A patient report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:587-92.
22. Johansson P, Strid K. Assessment of bone quality from cutting resistance during implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:279-88.
23. Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In: Brånemark P-I, Zarb G, Albrektsson T (eds). *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:199-220.
24. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Teeth in a Day for the maxilla and mandible: A case report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:11-6.
25. Morris HF, Ochi S, Winkler S. Implant survival in patients with type 2 diabetes: Placement to 36 months. *Ann Periodontol* 2000;5:157-65.
26. Shernoff AF, Colwell JA, Bingham SF. Implants for type 2 diabetic patients: Interim report. VA implants in diabetes study group. *Implant Dent* 1994;3:183-5.