



ams

Annals of Maxillofacial Surgery

Official Publication of The Indian Academy of Maxillofacial Surgery

www.amsjournal.com

Estd : 1996



Implantes Bicorticales de Carga Inmediata Insertados en Sitios de Extracción Fresca y Curados en Pacientes con y sin Antecedentes de Enfermedad Periodontal

Łukasz R. Pałka, Aleksandar Lazarov¹

Práctica Dental Privada, Żary, Poland, ¹Practica Cirugía Dental Privada, Sofia, Bulgaria

Resumen:

Antecedentes: Los implantes de tornillo bicorticales se pueden usar tanto en hueso curado como en alveólos postextracción frescos y se pueden cargar de inmediato. Hasta la fecha, no ha habido demasiados estudios que reporten resultados clínicos de tales tornillos utilizados en sitios periodontalmente involucrados. Este estudio tuvo como objetivo evaluar muchos aspectos de los implantes de tornillo bicortical utilizados para retener prótesis cementadas segmentadas y de arco completo en la rehabilitación de la mandíbula y el maxilar en pacientes con o sin antecedentes de enfermedad periodontal. **Materiales y Métodos:** Esta revisión retrospectiva involucró a 87 pacientes, de los cuales 77 tenían antecedentes de periodontitis diagnosticados antes de la colocación del implante y 10 no. Fueron tratados siguiendo el mismo procedimiento quirúrgico y recibieron un total de 1019 implantes que fueron cargados inmediatamente con prótesis fijas. **Resultados:** Se utilizaron un total de 1019 implantes monofásicos de tornillo bicortical y superficie pulida en 87 pacientes que se sometieron al mismo tratamiento quirúrgico, es decir, se investigó la extracción dental y la colocación inmediata del implante, de los cuales 526 se colocaron en el hueso curado y 493 en alveólos postextracción frescos con un tiempo medio de seguimiento de $22,2 \pm 7,3$ meses. Los resultados se analizaron mediante la prueba de log-rank, el método de Kaplan-Meier, la prueba de Chi-square y la prueba-t. La supervivencia acumulada a los 12, 24 y 35 meses después de la colocación fue del 99,3%, 98,6% y 97,0%, respectivamente. **Conclusion:** El concepto de implante bicortical de superficie lisa con protocolo de carga inmediata proporcionó resultados predecibles y una tasa de supervivencia del 99% en pacientes con y sin antecedentes de periodontitis. Se necesitan más estudios para respaldar aún más las ventajas clínicas de los implantes de anclaje bicortical de superficie lisa.

Palabras clave: Anclaje bicortical, implante dentales, rehabilitación inmediata, periodontitis, implante de superficie lisa

INTRODUCCION

Los implantes dentales se usan para restaurar dientes perdidos o dientes periodontalmente comprometidos. Al mismo tiempo, una de las principales razones de pérdida de dientes es la enfermedad periodontal. [1-3] Para los especialistas dentales, es crucial saber cuál es la correlación entre la tasa de supervivencia del implante a largo plazo y el historial de periodontitis y si hay diseños de implantes seguros y confiables que pueden usarse en estos casos clínicos particulares. [4]

En la literatura, hay muchos estudios y revisiones sistemáticas con metanálisis que muestran pruebas contundentes de que el historial de periodontitis es un factor de riesgo para complicaciones como la pérdida del implante, periimplantitis y pérdida ósea del implante. [5-9] A pesar de eso, algunos investigadores tomaron el riesgo y realizaron estudios en pacientes con compromiso periodontal y proporcionaron resultados alentadores. [10-13] Meyle et al. informó tasas de supervivencia de 100% y 92.3% para los implantes en la mandíbula y el

maxilar respectivamente, [10] Graetz et al. en su estudio de cohorte retrospectivo informó una tasa de éxito a 5 años del 97% del tratamiento con implantes para pacientes con y sin periodontitis crónica y lo que es más después de un seguimiento de 10 años, la tasa de éxito en pacientes periodontalmente comprometidos fue del 93%, que fue mayor que en el grupo control donde fue del 91%. [11] De acuerdo con Li et al. la tasa de supervivencia acumulada de los implantes fue del 98,75% después de un promedio de 5 años [12] y Correia et al. informaron que las tasas de supervivencia en pacientes sin periodontitis y aquellos que padecen esa afección fueron del 95.8% y del 93.1%, respectivamente. [13] Sin embargo, es importante tener en cuenta el hecho de que todos estos hallazgos también pueden basarse en diferentes definiciones de la presencia o la gravedad de la enfermedad periodontal, así como para la

Dirección para correspondencia: Dr. Łukasz R. Pałka,
Práctica dental privada, Żary, Poland.
E-mail: regmed.klinika@gmail.com

Esta es una revista de acceso abierto, y los artículos se distribuyen bajo los términos de la Licencia Creative Commons "Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0", que permite a otros remezclar, ajustar y construir sobre el trabajo de manera no comercial, siempre que se otorgue el crédito apropiado y las nuevas creaciones tengan licencia bajo los mismos términos.

Para reimpressiones contactar: reprints@medknow.com

Como citar este artículo: Pałka ŁR, Lazarov A. Immediately loaded bicortical implants inserted in fresh extraction and healed sites in patients with and without a history of periodontal disease. *Ann Maxillofac Surg* 2019;9:371-8.

Acceso a este artículo online

Código de respuesta rápida:



Website:
www.amsjournal.com

DOI:
10.4103/ams.ams_147_19

periimplantitis o la profundidad del **encaje** después de la pérdida ósea alrededor del implante. Cuanto más largo sea el período de seguimiento, mayor será la posibilidad de fracaso, especialmente si se extiende más allá de la carga funcional, ya que otros factores como los cambios generales en la salud también pueden influir en la tasa de éxito. [14-16]

Las alveolos postextracción fresacos se encuentran entre los factores de riesgo para los protocolos inmediatos de colocación de implantes, ya que el volumen óseo en tales casos se reduce significativamente y como resultado es posible que no se logre la estabilidad primaria del implante. Según Balshi y Wolfinger, las tasas de supervivencia para implantes cargados de inmediato en sitios de extracción frescos y hueso curado ascendieron a 80% y 82.4%, respectivamente, [17] mientras que Glauser et al. informó tasas de éxito del 88% y 78%. [18] Sin embargo, algunos autores han presentado resultados más alentadores que demuestran que es posible lograr tasas de supervivencia que oscilan entre el 97,3% y el 100%. [19-22] Cooper et al., Y Vanden Bogaerde et al. informó una tasa de supervivencia del 100% para los implantes colocados en cavidades de extracción frescas. [19,20] Además, Villa y Rangert lograron una tasa de supervivencia del 100% para los implantes colocados en cavidades de extracción frescas en la mandíbula en pacientes que presentan lesiones endodóncicas y periodontales en el área interforaminal. [21] Grunder informó una tasa de supervivencia general ligeramente más baja de 87.50% – 97.26% para el maxilar y la mandíbula, respectivamente. [22]

Hay muy pocos artículos científicos que describan los implantes monofásicos de tornillo de superficie pulida en casos periodontalmente involucrados con resultados exitosos y los disponibles son principalmente informes de casos. [23-27] Una de las razones de esto puede ser el hecho de que la escuela italiana de implantes atornillables con las observaciones a largo plazo más largas y la experiencia más rica en este campo rara vez se publican en inglés. [28-31]

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue realizar un seguimiento clínico para evaluar los implantes bicorticales atornillables cargados inmediatamente, colocados en alveolos postextracción frescos y en hueso curado, utilizados para retener prótesis cementadas de segmento y arco completo en la rehabilitación de la mandíbula y el maxilar en pacientes con y sin antecedentes de enfermedad periodontal.

MATERIALES Y METODOS

Todos los pacientes fueron tratados en un centro dental especializado entre 2014 y 2017, pero los procedimientos fueron realizados por diferentes cirujanos cualificados. Varios prostodoncistas realizaron los procedimientos protésicos y un técnico de laboratorio dental entregó todas las restauraciones.

El examen fue dirigido por los estándares ejemplificados en la Declaración de Helsinki de 1964 para la investigación biomédica que incluye sujetos humanos, luego de las enmiendas introducidas en 2008. Los pacientes fueron

educados sobre la idea del examen, los beneficios, los riesgos y los posibles tratamientos alternativos. Además, los participantes que cumplían los criterios para el análisis de supervivencia debían entregar 372 consentimiento informados firmados para el tratamiento y aceptar visitas de control en el consultorio dental. Se aplicaron los siguientes criterios de exclusión: condiciones generales de salud que podrían conducir a problemas de la curación ósea (terapia con bisfosfonatos o enfermedad ósea metabólica), radioterapia o quimioterapia en el área de la cabeza y el cuello, embarazo o lactancia, problemas psiquiátricos, diabetes no controlada e incapacidad para comprometerse a un seguimiento. Ochenta y siete pacientes (42 hombres y 45 mujeres) de 22 a 72 años de edad (promedio 52, desviación estándar 14) se inscribieron en el estudio. Se insertaron un total de 1019 implantes monofásicos de tornillo bicortical y superficie pulida (Ihde Dental AG, Suiza), de los cuales 493 en alveolos de extracción frescos y 526 en el hueso curado, siempre alcanzando el segundo anclaje cortical. Las características principales del paciente se presentan en la Tabla 1. Todos los pacientes que calificaron para este estudio se encontraban en buen estado de salud general (también se incluyeron diabetes controlada y fumadores), demostraron estado de edentulosidad total o parcial, con dientes restantes para extraer, incluida periodontitis Etapa III y IV, [32] insuficiencia endodóntica o casos en los que no fue posible ningún otro tratamiento restaurador. El diagnóstico y la planificación del tratamiento incluyeron: modelos de estudio articulados en articulador, radiografías panorámicas y tomografía computarizada para identificar las estructuras anatómicas y visualizar la presencia de una segunda cortical ósea bien mineralizada [Figura 1].

Se proporcionó a cada paciente un total de 2 g de dosis de antibiótico (Augmentin, GlaxoSmithKline, Italia) (amoxicilina y ácido clavulánico) al menos 1 h antes de la cirugía. Posteriormente, la cavidad oral se enjuagó con solución de povidonum yodinum al 10% (Betadine, Egis, Hungría) durante 5 min. Se usó una solución de clorhidrato de articaína al 4% con adrenalina 1: 100,000 (Ubistesin forte, 3M, Neuss, Alemania) para anestesiarse localmente al paciente. No se realizó incisión en tejidos blandos. Los dientes que muestran un mal pronóstico para su uso posterior como pilar protésico se extrajeron con la mayor precaución para preservar la mayor cantidad de hueso vestibular posible y el alvéolo se desbridó cuidadosamente con una cureta. Cada paciente recibió de 3 a 10 implantes anclados bicorticamente y colocados en las posiciones más estratégicas de acuerdo con el concepto de polígono de soporte. [33] Colocar los implantes en una posición estratégica para crear un poli-

Tabla 1: Métodos protésicos aplicados

Método protésico	Porcentaje
Puente completo superior	59
Puente completo inferior	32
Segmento inferior	5
Segmento superior	4
Unitario	0
Unitario con varios implantes	0

En el maxilar, los implantes colocados más distalmente se insertaron a lo largo de la pared sinusal posterior y los procesos pterigoideos del hueso esfenoides en un ángulo de 30° - 45°. Los implantes medial y frontal se colocaron utilizando un procedimiento similar que penetra en la pared sinusal inferior y el piso nasal asegurando el anclaje en la segunda cortical ósea. En la mandíbula, los implantes distales se colocaron en la segunda y primera región molar utilizando el balcón lingual para la fijación del músculo milohioideo con una angulación de 30° -45°. En la región frontal, los implantes se colocaron en la posición de caninos e incisivos laterales inclinados lateralmente hacia la región del mentón de alta mineralización. Los implantes posteriores a la extracción se colocaron cerca del lado palatino, 1–2 mm por debajo de la cresta. Todos los implantes se insertaron de acuerdo con las instrucciones del fabricante para lograr el mayor anclaje cortical óseo posible. El diámetro de la fresa fue de 2.0 o 2.2 dependiendo de la densidad ósea, que fue evaluada durante la fase de fresado por un operador experimentado de acuerdo con Lekholm et al. clasificación. [36] Como resultado, se obtuvo un par de inserción mínimo de 40 Ncm y máximo de 90 Ncm. Después de la colocación del implante, los pilares se doblaron para lograr paralelismo con el transportador IT y la crraca de torque TW 2 (Ihde Dental AG, Suiza). Los tejidos blandos donde fue necesario se cerraron con el uso de una sutura reabsorbible 5.0 (Vicryl Plus, Johnson y Johnson - Ethicon, Hamburgo, Alemania) [Figura 1]. Después de finalizar todos los procedimientos, incluida la colocación del implante, todos los pacientes recibieron instrucciones orales y escritas.

Protocolo protésico

Se tomaron impresiones de los implantes justo después de la cirugía con tomas de impresión y técnica de cubeta. Se usó una capa de material de impresión putty; las tomas de impresión se ferulizaron con resina acrílica autopolimerizable o composite fotopolimerizable para evitar la movilidad y el desplazamiento de las tomas de impresión. Todas las relaciones maxilar-mandibulares se registraron dos veces: se registró la primera mordida el día de la cirugía con la ayuda de la técnica de "Tray Set Silicone" y Occlufast (Zhenmapol, Alemania); y se registró la segunda mordida durante la prueba de metal mediante la fabricación de un desprogramador anterior, hecho con "Pattern-Resin". Las restauraciones finales (metal-cerámica) fueron fabricadas posquirúrgicamente. Posteriormente, fueron cargados a los 3 días, restaurándose con prótesis fijas de metal-cerámica cementadas con cemento de ionómero de vidrio permanente (GC Fuji Plus, GC, Japón) en todos los casos.

Todos los contactos céntricos y laterales se evaluaron utilizando paepel de articular de 40 µm. Los contactos oclusales se diseñaron de acuerdo con el concepto de "polígono de soporte" [33] y una oclusión balanceada bilateralmente con una estricta disoclusión anterior, es decir, los contactos estaban en la parte premolar y mesial del primer molar. Los pacientes fueron sometidos a evaluación clínica y radiológica en cada visita de seguimiento, así como cada 3 meses después de la cirugía, según lo indicado por el programa de mantenimiento [Figura 1].

Entre los métodos protésicos se aplicaron restauraciones de puente completo en los maxilares (59%) y restauraciones de puente completo en la mandíbula (32%) [Tabla 2 y Figura 2]

Resultados clínicos:

La definición de supervivencia del implante siguió los criterios mencionados por Misch et al. [37] e incluyen:

Tabla 2. Resumen de las características relacionadas con el paciente y los implantes.

Total pacientes			
Pacientes - Características relacionadas (n=87)			
		Media ±SD	Min-Max
Edad (años)		54.3±10.1	22-72
		n	Percentage
Género	Femenino	45	51.7
	Masculino	42	48.3
Diabetes	No	82	94.3
	Sí	5	5.7
Hipertensión	No	85	97.7
	Sí	2	2.3
Fumador	No	60	69.8
	Sí	26	30.2
Afectación Periodontal	No	10	11.5
	Maxilar	9	10.3
	Mandibular	10	11.5
	Ambas mandíbulas	58	66.7
Implantes - características relacionadas (n=1019)			
Implantes insertados	En hueso curados	526	51.6
	En alveolos postextracción	493	48.4
Localización	Anterior	426	41.8
	Posterior	593	58.2
Anclaje en la 2ª cortical	Piso de la nariz senos	314	30.8
	Piso palatino	165	16.2
	Palatal	50	4.9
	Tuberopterygoideo	117	11.5
	Interforaminal Mandíbula distal w/o cortical	206	20.2
	Mandíbula Cortical distal	69	6.8
		98	9.6
	Sí		
Preoperativo		582	57.1
Afectación periodontal		437	42.9
Longitud	≤12	117	11.5
	14-17	327	32.1
	≥20	575	56.4
Diámetro	3.3/3.5/3.6/3.7	704	69.1
	4.1/4.6/4.7	266	26.1
	5.5	49	4.8
	No	643	63.1
Doblado	Sí	376	36.9
Movilidad	No	1016	99.7
	Sí	3	0.3

n – número de participantes; min – mínimo; max – máximo; SD – desviación estándar

- Ausencia de movilidad.
- Ausencia de quejas subjetivas persistentes (dolor, sensación de cuerpo extraño y / o disestesia) o exudados en la función
- Ausencia de radiolucidez continua alrededor del implante.
- Ausencia de pérdida ósea severa.

All the patients underwent clinical and radiological inspection during which such factors as marginal bone level, probing pocket depth, peri-implant mucositis, and peri-implantitis, technical failures like fracture of the framework, and/or veneering ceramic, loss of retention, and esthetic parameters were evaluated [Figures 3 and 4]. Most patients underwent clinical follow-up at 12 and 24 months after implant placement (22.2 ± 7.3 months). One patient was lost to follow-up at 3 months. Afterward, the survival rate of implants and prosthetics were calculated.

Statistical analysis

Statistical analysis was performed using the Statistica version 13 software (data analysis software system, USA). For the quantitative variables, mean, minimum and maximum values, the standard deviation was calculated. The qualitative variables were analyzed according to descriptive statistics, using absolute and percentage frequency distribution. In the survival analysis, the Kaplan–Meier method was used to calculate implant survival rate, whereas overall survival of implants according to the implant inserted (in the healed bone vs. in fresh extraction sockets) was conducted using log-rank test. Survival time of implants was calculated from the time of placement to the time of failure, lost to follow-up, or the end time of the study. Comparison of variables of patients and implants related characteristics depending on the implant inserted (in the healed bone vs. in fresh extraction sockets) were analyzed using the Chi-square test (for qualitative variables) or *t*-test for quantitative variables. Results were considered statistically significant at $P < 0.05$.

RESULTS

Table 1 presents the characteristics of patients and implants. A total of 87 patients (42 males and 45 females) were included in the analysis. The mean age of the participants was 54.3 ± 10.1 years. Of the participants, five (5.7%) had diabetes, two (2.3%) hypertension, and 26 (30.2%) were tobacco smokers. Most patients presented (advanced) periodontal involvement ($n = 77$, 88.5%), mainly in both jaws ($n = 58$; 66.7%).

A total of 1019 polished surface, one-piece, bicortical screw implants were inserted, of which 493 were in fresh extraction sockets and 526 in healed bone, always reaching second cortical anchorage. Detailed characteristics regarding location, anchorage, length, and diameter of implants and preoperative periodontal involvement are presented in Table 1. Analysis of the survival of the implants is shown in the Kaplan–Meier survival curves [Figure 4]. The mean follow-up time of total implants was 22.2 ± 7.3 months. Twelve out of 1019 implants failed. Three of these implants were placed in fresh extraction sockets and nine in healed bone. Six failed in one patient—two in fresh extraction sockets with periodontal involvement, position anchored in distal mandible and four in healed bone without periodontal involvement, anchored in the interforaminal area, and distal mandible. Two other implants

failed in healed bone without periodontal involvement, anchored in the sinus floor position; three in the healed bone without periodontal involvement, anchored in the distal mandible position and one in a fresh extraction socket with periodontal involvement anchored in the sinus floor. Cumulative survival at 12, 24, and 35 months after placement was 99.3%, 98.6%, and 97.0%, respectively. The comparison of general survival considering the implants inserted (in healed bone versus in fresh extraction sockets) is presented in Figure 3. Based on these data, it can be observed that the rate of OS of implants inserted in the healed bone is nonstatistically significant ($P = 0.11$). Cumulative survival at 12, 24, and 35 months for implants inserted in the healed bone equaled 98.6%, 97.9%, and 97.9%, respectively. For implants inserted in the fresh extraction sockets was 99.6%, 99.0%, and 99.0%, respectively [Figure 5]. A-preoperative view of periodontal involvement; B-postoperative view—implants placed directly after removal of the teeth and the periodontally involved tissues into the sockets; C-12 month postoperative view, bone has grown vertically on all implants. Full integration of the implant in area 45 (to the crestal bone line) is not yet achieved after 1 year.

Comparison of variables of patients and implant-related characteristics depending on the implant inserted (in the in healed bone vs. in fresh extraction sockets) is presented in Tables 3 and 4. There were no statistically significant differences in the occurrence of diabetes mellitus, hypertension, number of smokers, and periodontal involvement [Table 1]. However, significant statistical differences have been observed regarding the location, anchorage in the second cortical, preoperative periodontal involvement, and length or diameter of implants [Table 3].

The implants placed in the healed bone were more likely to be in the posterior area ($n = 387$, 73.6%), the percentage of implants placed posteriorly in fresh extraction sockets was 41.8% ($n = 206$). When it comes to implants placed in the healed bone, anchorage in the 2nd cortical most often concerned the area of the floor of the nose ($n = 110$, 20.9%), sinus floor ($n = 108$, 20.5%), and tuberopterygoid region ($n = 93$, 17.7%), while the implants placed in fresh extraction sockets were mainly related to the area of floor of nose/anterior maxillae ($n = 204$, 41.4%) and interforaminal region ($n = 132$, 26.8%). Slightly shorter implants were placed in the healed bone ($n = 77$, 14.6%) than in fresh extraction sockets ($n = 40$, 8.1%), whereas fewer with a smaller diameter were placed in the healed bone ($n = 369$, 74.9% vs. $n = 335$, 63.7%). More implants placed in fresh extraction sockets ($n = 214$, 43.4%), than in the healed bone ($n = 162$, 30.1%) were bent after insertion.

DISCUSSION

In this study, cumulative survival at 12, 24, and 35 months for implants inserted in the healed bone equaled 98.6%, 97.9%, and 97.9%, respectively, and for implants inserted

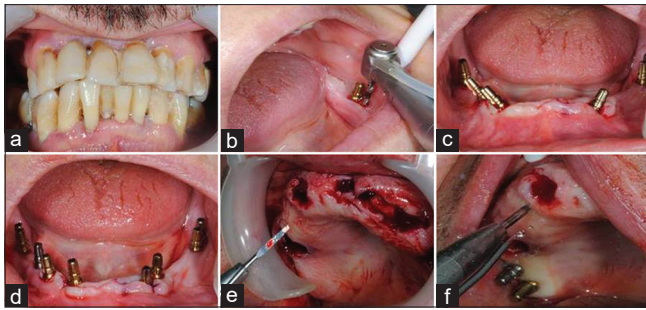


Figure 1: Surgical procedures. (a) Preoperative view of a patient with periodontal disease. (b) Mid-operative view after first implant placement and hole drilling with 2.0 mm drill for the second implant. (c) Frontal view of the mandible before abutment bending. (d) Final view of the mandible after all implant placement and abutment bending. (e) View of the maxilla after extractions. (f) Hole drilling with a straightpiece; in the posterior maxillae double tuberopterygoid implants are visible

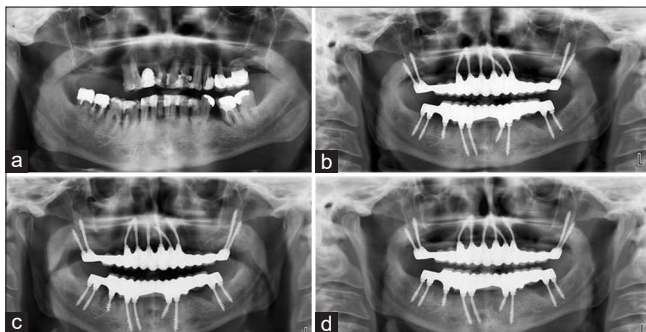


Figure 3: Panoramic orthopantomographs. (a) Before treatment (general periodontitis visible in the maxillae and mandible). (b) A few weeks after surgery. (c) Six months after surgery. (d) After 24 months



Figure 5: (a) Preoperative view of periodontal involvement; (b) postoperative view - implants placed directly after removal of the teeth and the periodontally involved tissues into the sockets; (c) 12-month postoperative view, bone has grown vertically on all implants. Full integration of the implant in area 45 (to the crestal bone line) is not yet achieved after one year

in the fresh extraction sockets was 99.6%, 99.0%, and 99.0%, respectively, which was similar to survival rates for immediately loaded implants reported by other authors.^[17-22] Baelum and Ellegaard reported 5-year survival rates of 97% for the two-stage implants and 94% for the one-stage implants inserted in periodontally compromised areas.^[38] In their systematic review, Chen *et al.* reported similar survival rates for implants placed in healthy sites and infected regions in the esthetic zone amounting to 97.6%–98.4%, respectively, providing that surgical procedures and treatment plan are carefully designed and executed.^[39] As it has already been mentioned, most researchers consider periodontitis a risk

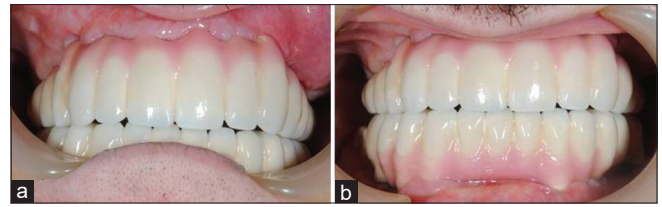


Figure 2: (a) Final restoration frontal view, 2 weeks postoperative. (b) Final restoration frontal view, 36 months postoperative

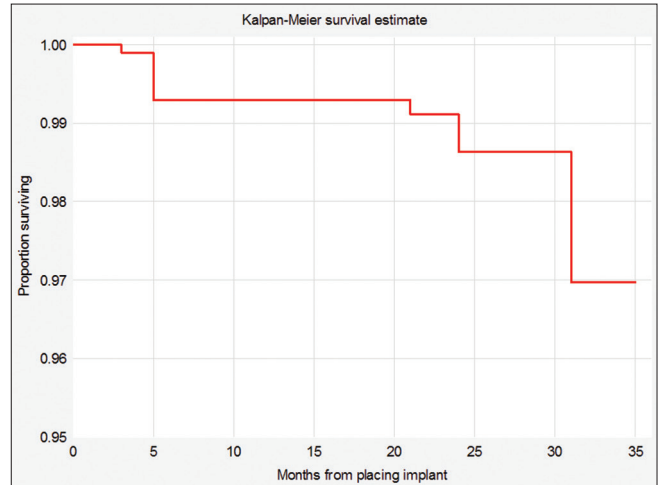


Figure 4: Kaplan–Meier survival curves for implants survival

factor for implant loss and peri-implantitis.^[5-9] Moreover, patients with periodontitis have a higher implant-bone loss and biological complications.^[40-42] This issue was even discussed in the House of Lords, which indicates how serious a problem it is with conclusions that the placement of implants in patients with periodontal disease is not a treatment that should be performed without full periodontal assessment and stabilization of periodontal disease first,^[43] which clearly denies the possibility of immediate implant placement in such cases not to mention functional immediate loading. On the other hand, there are also studies showing no correlation between the history of periodontal disease and the implant survival rate,^[11-13] but all of them concerned intra-osseous rough surface implants. Therefore, if compared to our results, it can be concluded that one of the problems may be surface design.^[11-13] Bicortical screw implants provide bendability in the neck area and have polished surface and the thin neck which, according to Berglundh *et al.*, might be the reason for lower progression rate of peri-implantitis.^[44]

Statistical difference related to bendability of implants in case of implants placed in the fresh extraction socket results from the fact that the long implant axis is not always the same as the long axis of the extracted tooth. In some designs, additional threads or a slightly thicker metal prop in the area of the 1st cortical is provided, which means better stabilization in the 1st cortical which helps directing the bending.^[34] The main anchorage for the implant (osseofixation) is arranged by the surgeon in the 2nd cortical of the jaw bone.^[34] The implant then osseointegrates

Table 3: Comparison of variables of patients characteristics depending on the implant inserted (in the healed bone versus in fresh extraction sockets)

	The implant inserted		P
	In the healed bone	In fresh extraction sockets	
Age (years)			0.86*
Mean±SD	54.2±10.0	54.7±10.7	
Minimum-maximum	22-72	34-72	
Diabetes, n (%)			0.87**
No	63 (94.0)	19 (95.0)	
Yes	4 (6.0)	1 (5.0)	
Hypertension, n (%)			0.36**
No	66 (98.5)	19 (95.0)	
Yes	1 (1.5)	1 (5.0)	
Tobacco smoker, n (%)			0.28**
No	48 (72.7)	12 (60.0)	
Yes	18 (27.3)	8 (40.0)	
Periodontal involvement, n (%)			0.79**
No	8 (11.9)	2 (10.0)	
Maxillae	6 (9.0)	3 (15.0)	
Mandible	7 (10.4)	3 (15.0)	
Both jaws	46 (68.7)	12 (60.0)	

*t-test; **Chi-square test. n=The number of participants; SD=Standard deviation

in all other endosseous regions during the following 6–12 months.^[34] One of the biggest advantages of bicortical implants is that the number of failures is limited to situations of implant overloading, for example, due to unilateral chewing patterns or wrong implant placement, i.e., the anchorage in the second cortical was not reached, or iatrogenic mistakes.^[14,40,45] In contrast to conventional rough endosseous implants, mobility of bicortical implants induced by overloading is in most cases reversible.^[16] Along with those advantageous features, we decided to examine if there is relation between the implant survival rate and history of periodontitis.

Being able to anticipate the outcomes of treatment and estimate short- and long-term risks for both surgical and prosthetic procedures is extremely important in dental practice. Because of many implant designs, materials, surfaces or even placement methods and anchorage techniques the risk factors are not homogenous for all of them. One of the old implant concepts with completely new design is a bicortical screw implant. The main features of this implant are smooth polished surface, the long thin shaft with aggressive apical threads, designed to achieve perfect stabilization in the second and third cortical.^[34] Second and third corticals are the distant cortical bones located outside of the oral cavity, bordering anatomical structures such as sinuses, nasal cavity, or symphysis of two or more bones, for example, tubero-ptyergoid region.^[34]

The differences of implant length between healed and fresh extraction socket stem from the fact that after tooth extraction bone of the alveolar process undergoes remodeling and

Table 4: Comparison of variables of implants related characteristics depending on the implant inserted (in the healed bone versus in fresh extraction sockets)

	The implant inserted, n (%)		P*
	In the healed bone	In fresh extraction sockets	
Location			
Anterior	139 (26.4)	287 (58.2)	<0.001
Posterior	387 (73.6)	206 (41.8)	
Anchorage in 2 nd cortical			<0.001
Floor of nose	110 (20.9)	204 (41.4)	
Sinus floor	108 (20.5)	57 (11.6)	
Palatal	34 (6.5)	16 (3.3)	
Tuberoptyergoid	93 (17.7)	24 (4.9)	
Interformainal	74 (14.1)	132 (26.8)	
Distal mandible w/o cortical	43 (8.2)	26 (5.3)	
Cortical distal mandible	64 (12.2)	34 (6.9)	
Preoperative periodontal involvement			<0.001
No	521 (99.1)	61 (12.4)	
Yes	5 (0.9)	432 (87.6)	
Length			0.004
≤12	77 (14.6)	40 (8.1)	
14-17	167 (31.8)	160 (32.5)	
≥20	282 (53.6)	293 (59.4)	
Diameter			0.001
3.3/3.5/3.6/3.7	335 (63.7)	369 (74.9)	
4.1/4.6/4.7	160 (30.4)	106 (21.5)	
5.5	31 (5.9)	18 (3.7)	
Bent			<0.001
No	364 (69.2)	279 (56.6)	
Yes	162 (30.1)	214 (43.4)	
Mobility			0.60
No	542 (99.6)	492 (99.8)	
Yes	2 (0.4)	1 (0.2)	
Yes	1 (0.2)	1 (0.2)	

*Chi-square test. n=The number of participants

physiological resorption. The increased length of implants used in maxillary tuberosity according to literature should be more than 14 mm. In order to reach the junction between pterygoid plates and maxillary bone.^[46-48]

Statistical difference related to bendability of implants in case of implants placed in the fresh extraction socket results from the fact that the long implant axis is not always the same as the long axis of the extracted tooth.^[49]

Based on this study, the bicortical smooth surface implant concept with immediate loading protocol provided predictable outcomes and survival rate of 98% in patients with and without history of periodontitis. Moreover, the survival rate of bicortical implants was not dependent on the presence of periodontal disease. In particular, it means that no contraindications to immediately placed bicortical smooth surface implants in the case of patients with periodontal involvement were observed.

CONCLUSION

Bicortical smooth surface implant concept with immediate loading protocol provided predictable outcomes and survival rate of 99% in patients with and without a history of periodontitis in 2-year follow-ups.

Financial support and sponsorship

Nil.

Conflicts of interest

There are no conflicts of interest

REFERENCES

1. Silva-Junior MF, Sousa ACC, Batista MJ; Sousa MDLR. Oral health condition and reasons for tooth extraction among an adult population (20-64 years old). *Cien Saude Colet* 2017;22:2693-702.
2. Püllen F, Folberth R, Ruhmann C, Eickholz P. Tooth extractions in general and due to periodontal reasons in three dental practices: A case-control study. *Quintessence Int* 2013;44:327-38.
3. Safii SH, Palmer RM, Wilson RF. Risk of implant failure and marginal bone loss in subjects with a history of periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:165-74.
4. Dal Carlo L. Study over 7000 endosseous implants inserted during 25 years in 3300 interventions. Clinical results in different anatomical and functional situations. Statistical data and over 20 years iconographic documentation. *J Dent Oral Health* 2016;7:1-8. Available from: <http://scientonline.org/fulltext/study-over-7000-endosseous-implants-inserted-during-25-years-in-3300-interventions-clinical-results-in-different-anatomical-and-functional-situations-statistical-data-and-over-20-years-iconographic-documentation/21321>. [Last accessed on 2019 Feb 01].
5. Sgolastra F, Petrucci A, Severino M, Gatto R, Monaco A. Periodontitis, implant loss and peri-implantitis. A meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:e8-16.
6. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Periodontally compromised vs. periodontally healthy patients and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* 2014;42:1509-27.
7. Smith MM, Knight ET, Al-Harhi L, Leichter JW. Chronic periodontitis and implant dentistry. *Periodontol* 2000 2017;74:63-73.
8. Rocuzzo M, Bonino L, Dalmasso P, Aglietta M. Long-term results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients: 10-year data around sandblasted and acid-etched (SLA) surface. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:1105-12.
9. Buhara O, Pehlivan S. Monte carlo simulation of reasons for early failure of implants: Effects of two risk factors. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2019;57:12-20.
10. Meyle J, Gersok G, Boedeker RH, Gonzales JR. Long-term analysis of osseointegrated implants in non-smoker patients with a previous history of periodontitis. *J Clin Periodontol* 2014;41:504-12.
11. Graetz C, El-Sayed KF, Geiken A, Plaumann A, Sälzer S, Behrens E, *et al*. Effect of periodontitis history on implant success: A long-term evaluation during supportive periodontal therapy in a university setting. *Clin Oral Investig* 2018;22:235-44.
12. Li S, Di P, Zhang Y, Lin Y. Immediate implant and rehabilitation based on all-on-4 concept in patients with generalized aggressive periodontitis: A medium-term prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19:559-71.
13. Correia F, Gouveia S, Felino AC, Costa AL, Almeida RF. Survival rate of dental implants in patients with history of periodontal disease: A retrospective cohort study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017;32:927-34.
14. Koyano K, Esaki D. Occlusion on oral implants: Current clinical guidelines. *J Oral Rehabil* 2015;42:153-61.
15. Romeo E, Storelli S. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012;23 Suppl 6:S39-49.
16. Hsu YT, Fu JH, Al-Hezaimi K, Wang HL. Biomechanical implant treatment complications: A systematic review of clinical studies of implants with at least 1 year of functional loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:894-904.
17. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate loading of Brånemark implants in edentulous mandibles: A preliminary report. *Implant Dent* 1997;6:83-8.
18. Glauser R, Rée A, Lundgren A, Gottlow J, Hämmerle CH, Schärer P. Immediate occlusal loading of Brånemark implants applied in various jawbone regions: A prospective, 1-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:204-13.
19. Cooper LF, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular rehabilitation with endosseous implants: Simultaneous extraction, implant placement, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:517-25.
20. Vanden Bogaerde L, Rangert B, Wendelhag I. Immediate/early function of Brånemark system TiUnite implants in fresh extraction sockets in maxillae and posterior mandibles: An 18-month prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 Suppl 1:S121-30.
21. Villa R, Rangert B. Early loading of interforaminal implants immediately installed after extraction of teeth presenting endodontic and periodontal lesions. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 Suppl 1:S28-35.
22. Grunder U. Immediate functional loading of immediate implants in edentulous arches: Two-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:545-51.
23. Grotowski T. Interdisciplinary treatment of patient suffering from periodontal disease based on the immediate implantation. Results after five-years observation. *Implants* 2014;1:6-8.
24. Grotowski TA. One stage Garbaccio implant in rehabilitation of patients affected by periodontal- 5 years follow-up study. *Novoj Stomatologii* 1998;63:35-9. Available from: <http://implantgrot.pl/wp-content/uploads/2016/02/Rus-1995.pdf>. [Last accessed on 2019 Feb 01].
25. Tramonte SU, Dominici AD, Kurtzman GM. Immediate loading with intraoral welding for improved implant stability during healing. *Int J Oral Implantol Clin Res* 2011;2:85-91.
26. Pasqualini ME, Tramonte SU, Linkow LI. Half a Century of Function A Retrospective Analysis of Tramonte Endosteal Screw Dental Implants that Lasted 50 and 36 Years. Case Report. *Dent Oral Health*; 2016. Available from: <https://scientonline.org/open-access/half-a-century-of-function-a-retrospective-analysis-of-tramonte-endosteal-screw-dental-implants-that-lived-50-and-36-years-a-casereport.pdf>. [Last accessed on 2019 Feb 01].
27. Rossi F, Pasqualini ME, Carinci F, Meynardi F, Diotallevi P, Moglioni E, *et al*. One-piece immediate-load post-extraction implants in labial bone-deficient upper jaws. *Ann Maxillofac Surg* 2013;1:14.
28. Tramonte SM. On some particularly interesting cases of an endosseous implant with a self-tapping screw. *Ann Stom* 1966;15:320.
29. Camera A, Pasqualini U. Endosseous Implants: Comparative Histology of the "collar area" in a natural tooth, two Linkow abutments and three Tramonte screws. *Associazione Italiana Impianti Alloplastici*; 1972. p. 3.
30. Iglesias JG. Heroic era of implantology in Spain. *Pioneers*. Madrid: edn. SEI Soc Esp De Implantologia; 1997. p. 136.
31. Pasqualini ME, Mangini F, Colombo D, Manenti PA, Rossi F. Stabilization of emerging implants with immediate load. Endoral welding machine. *Dent Cadmos* 2001;9:67-76.
32. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Periodontol* 2018;89 Suppl 1:S159-72.
33. Ihde S, Ihde AA. *Cookbook Mastication*. 1st ed.. Munich: International Implant Foundation; 2015.
34. Ihde S. *Principles of BOI*. 1st ed. Heidelberg: Springer; 2005.
35. Kopp S, Kuzelka J, Goldmann T, Himmlöva L, Ihde S. Modeling of load transmission and distribution of deformation energy before and after healing of basal dental implants in the human mandible. *Biomed Tech (Berl)* 2011;56:53-8.
36. Lekholm U, Zarb GA, Albrektsson T. Patient selection and preparation. *Tissue Integrated Prostheses*. Chicago: Quintessence Publishing Co., Inc.; 1985. p. 199-209.
37. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, *et al*. Implant success, survival, and failure: The international

- congress of oral implantologists (ICOI) Pisa consensus conference. *Implant Dent* 2008;17:5-15.
38. Baelum V, Ellegaard B. Implant survival in periodontally compromised patients. *J Periodontol* 2004;75:1404-12.
 39. Chen H, Zhang G, Weigl P, Gu X. Immediate placement of dental implants into infected versus noninfected sites in the esthetic zone: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2018;120:658-67.
 40. Lee JH, Kweon HH, Choi SH, Kim YT. Association between dental implants in the posterior region and traumatic occlusion in the adjacent premolars: A long-term follow-up clinical and radiographic analysis. *J Periodontal Implant Sci* 2016;46:396-404.
 41. Veitz-Keenan A, Keenan JR. Implant outcomes poorer in patients with history of periodontal disease. *Evid Based Dent* 2017;18:5.
 42. Theodoridis C, Grigoriadis A, Menexes G, Vouros I. Outcomes of implant therapy in patients with a history of aggressive periodontitis. A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2017;21:485-503.
 43. King E, Patel R, Patel A, Addy L. Should implants be considered for patients with periodontal disease? *Br Dent J* 2016;221:705-11.
 44. Berglundh T, Gotfredsen K, Zitzmann NU, Lang NP, Lindhe J. Spontaneous progression of ligature induced peri-implantitis at implants with different surface roughness: An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:655-61.
 45. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012;23 Suppl 6:2-1.
 46. Bahat O. Osseointegrated implants in the maxillary tuberosity: Report on 45 consecutive patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:459-67.
 47. Balshi TJ, Lee HY, Hernandez RE. The use of pterygomaxillary implants in the partially edentulous patient: A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:89-98.
 48. Benzing UR, Gall H, Weber H. Biomechanical aspects of two different implant-prosthetic concepts for edentulous maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:188-98.
 49. Wang HM, Shen JW, Yu MF, Chen XY, Jiang QH, He FM. Analysis of facial bone wall dimensions and sagittal root position in the maxillary esthetic zone: A retrospective study using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:1123-9.