

Evaluación de la pérdida ósea en dos tipos de implantes, colocados a nivel óseo (Vega®/Klockner) versus nivel tejidos blandos (Essential Cone®/Klockner). Un estudio prospectivo aleatorizado con un seguimiento de seis meses.

Evaluation of bone loss with two types of implants, placed at the bone level (Vega®/Klockner) versus the soft tissue level (Cone®/Klockner). A prospective, randomized study with a six-month follow-up.

B. Martínez Andújar*, A. Fernández de Velasco Tarilonte*, G. Tello González*,
B. Ríos Carrasco*, F. Fernández Palacín**, A. Fernández Palacín***, J.V. Ríos Santos*

RESUMEN

Introducción: La preservación del hueso crestral es una de las variables más importantes para el éxito de los implantes dentales, ya que influye directamente en su supervivencia y en los resultados estéticos del tratamiento.

Objetivos: Se presenta un estudio con el objetivo principal de comparar la pérdida ósea marginal radiográfica en implantes unitarios colocados a nivel crestral y a nivel mucoso, en premolares y molares en maxilar y mandíbula, durante un seguimiento de seis meses. El objetivo secundario fue evaluar los resultados del análisis de frecuencia de resonancia en la estabilidad primaria y su evolución hasta la integración completa del implante.

Material y métodos: Selección de 32 pacientes con una ausencia dentaria para reposición con implante en premolar o molar maxilar o mandibular. Se colocaron 16 implantes a nivel crestral sin cuello pulido para comparar con 16 implantes colocados con cuello pulido en la porción transmucosa.

La variable principal del estudio ha sido comparar la pérdida ósea radiológica entre ambos grupos. La segunda variable analizada ha sido el valor del análisis de frecuencia de resonancia (AFR) en el momento de la cirugía, segunda fase y 6 meses.

Resultados: Los implantes yuxtaóseos presentan una mayor pérdida ósea, de 0.22mm mientras que los implantes con cuello pulido fueron menor, de 0.04mm aunque este resultado no es estadísticamente significativo en los 6 meses de seguimiento.

Conclusiones: No existieron diferencias significativas entre la pérdida ósea de implantes yuxtaóseos respecto a los situados a nivel de tejido.

PALABRAS CLAVE: Osteointegración; implantes dentales; diseño de implantes dentales; hueso cortical;

* Departamento de Periodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Sevilla, 41009 Sevilla, España; beuxima@hotmail.com (B.-M.-A.); angela.fvtarilonte@gmail.com (A.F.-V); gretello@hotmail.com (G.R.-T.); brios@us.es (B.R.-C.); jvrios@us.es (J.V.R.-S.).

** Departamento de Estadística e I.O., Universidad de Cádiz (España), Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales; fernando.fernandez@uca.es (F.F.-P.).

*** Departamento de Medicina, Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Sevilla, 41009 Sevilla, España; afp@us.es (A.F.-P.).

análisis de frecuencia de resonancia; ISQ.

ABSTRACT

Introducción: Crestal bone preservation is one of the most important variables for the success of dental implants, as it directly influences their survival and the aesthetic results of the treatment.

Objectives: This study presents the primary objective of comparing radiographic marginal bone loss in single-unit implants placed at the crestal and mucosal levels in premolars and molars in the maxilla and mandible during a six-month follow-up. The secondary objective was to evaluate the results of resonance frequency analysis on primary stability and its progression until full implant integration.

Materials and methods: Thirty-two patients with missing teeth were selected for implant replacement in a maxillary or mandibular premolar or molar. Sixteen crestal implants without a polished neck were placed, compared with 16 implants with a polished neck in the transmucosal portion. The primary endpoint of the study was to compare radiographic bone loss between the two groups. The second variable analyzed was the resonance frequency analysis (RFA) value at the time of surgery, the second phase, and at 6 months.

Results: Juxta-osseous implants showed greater bone loss, 0.22 mm, while polished-neck implants showed less, 0.04 mm, although this result was not statistically significant at the 6-month follow-up.

Conclusions: There were no significant differences in bone loss between juxta-osseous implants and those placed at the tissue level.

KEY WORDS: osseointegration; dental implants; Essential Cone; Vega; cortical bone, FRA, ISQ.

Fecha de recepción: 15 Enero 2025.

Fecha de aceptación: 15 Mayo 2025.

B. Martínez Andújar, A. Fernández de Velasco Tarilonte, G. Tello Gonzalez, B. Ríos Carrasco, F. Fernández Palacín, A. Fernández Palacín, J.V. Ríos Santos. *Evaluación de la pérdida ósea en dos tipos de implantes, colocados a nivel óseo (Vega®/Klockner) versus nivel tejidos blandos (Cone®/Klockner). Un estudio prospectivo aleatorizado con un seguimiento de seis meses.* 2025; 41 (E2): 109-117.

INTRODUCCIÓN

En 1977, Brånemark et al. ^(1,2) propusieron una solución para el edentulismo mediante implantes dentales endóseos. Albrektsson et al. ⁽³⁾ observaron que la respuesta tisular varía según el material del implante, lo que influye en su integración con el hueso.

A lo largo del tiempo, los implantes dentales han evolucionado en su diseño microscópico (pulido o liso) ⁽⁴⁾ y macroscópico (forma del cuerpo, espiras, grosor y ángulos) ⁽⁵⁾, adaptándose por motivos clínicos, científicos y comerciales. Estas variaciones en longitud, diámetro y tipo de superficie son factores clave para el éxito del tratamiento implantológico ⁽⁶⁻⁸⁾.

La anchura biológica es el espacio de tejido blando entre el epitelio de unión y la cresta ósea, que protege al hueso de soporte ⁽⁹⁾. En los implantes a nivel de tejido mucoso no puede modificarse, mientras que en los implantes a nivel óseo pue-

de ajustarse mediante el cambio de plataforma, lo que permite mejorar el sellado epitelial ⁽¹⁰⁻¹²⁾. La preservación de los tejidos periimplantarios sigue siendo uno de los mayores retos, especialmente en la zona del cuello del implante, lo que justifica la necesidad de estudios comparativos. Por ello, la justificación de nuestro estudio radica en intentar obtener resultados que faciliten la elección de los implantes para garantizar una mínima pérdida ósea marginal con el tiempo.

La hipótesis del estudio planteada defiende que no existe una diferencia significativa en la pérdida ósea radiográfica entre dos diseños de implantes diferentes colocados a nivel óseo versus aquellos colocados a nivel mucoso durante el período estudiado.

El objetivo principal del estudio es el comparar implantes individuales colocados a nivel crestal y aquellos colocados a nivel mucoso durante un período de seguimiento de seis meses en posiciones de premolares y molares, tanto maxilares como mandibulares, evaluando la pérdida ósea margi-

nal radiográfica. Además, el objetivo secundario es evaluar los resultados del análisis de frecuencia de resonancia en la estabilidad primaria y su evolución hasta la integración completa del implante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se reclutan un total de 32 pacientes mediante un investigador experimentado y cegado en una clínica privada. Todos los pacientes con al menos un área edéntula en una posición variable entre premolares o molares tanto maxilares como mandibulares.



Figura 1. Implante a nivel óseo (izquierda) e implante a nivel de tejido con cuello pulido de 1,5 mm.

Se colocan 16 implantes a nivel óseo sin cuello pulido (Implante a nivel óseo, KLOCKNER Vega®) [Figura 1] con diámetros de 3.5, 4.0 o 4.5 mm y longitudes de 8, 10 o 12 mm. Asimismo, se insertan 16 implantes a nivel mucoso con un cuello pulido de 1.5 mm (Implante a nivel mucoso, KLOCKNER Essential Cone®) (Figura 1) con los mismos diámetros y longitudes. El estudio se diseña como un ensayo prospectivo aleatorizado con un período de seguimiento de 6 meses.

Previamente, se obtiene la OPINIÓN FAVORABLE del Comité de Ética: Junta de Andalucía (España) para el Proyecto de Investigación Biomédica: Ensayo Longitudinal Vega_Essential Código Interno: 0126-N-21.

La selección del tamaño muestral se realiza con base en estudios previos⁽¹³⁻¹⁵⁾ y utilizando el software nQuery Advisor 4.0, con el fin de calcular el número de implantes necesarios para detectar diferencias significativas. Dicho cálculo se realiza con una significancia de $p < 0.05$ y 80% de potencia estadística, de acuerdo con el estudio de Gamper et al.⁽¹³⁾, determinando 16 pacientes por grupo tras considerar una posible pérdida del 10% de participantes.

Criterios de inclusión:

Hombres y mujeres mayores de 18 años. Ausencia de un diente en posición 4-5-6-7 según la nomenclatura FDI. Deseo del paciente de rehabilitar el área edéntula con una restauración fija soportada por implante. Exodoncia en la ubicación del estudio con al menos cuatro meses de cicatrización. Suficiente disponibilidad ósea, tanto en altura como en anchura, sin necesidad de técnicas complementarias para la colocación de un implante. El área a intervenir no debe haber sido tratada previamente con materiales de regeneración ósea. La arcada antagonista debe contar con dientes naturales o prótesis fijas sobre diente o implante. No se aceptan prótesis removibles. Firma del consentimiento informado antes del inicio del tratamiento y compromiso de asistir a las visitas de seguimiento durante la duración del estudio. Pacientes periodontalmente sanos o estabilizados, sin signos ni síntomas de enfermedad periodontal activa, y un índice de placa y sangrado menor al 15%, según los criterios establecidos por Mombelli⁽¹⁶⁾.

Criterios de exclusión:

Enfermedades sistémicas que puedan afectar la respuesta inmune o el metabolismo óseo, como hipertensión o diabetes. Pacientes en tratamiento con bifosfonatos en el momento del estudio o previamente. Pacientes con patologías de coagulación. Antecedentes de radioterapia en cabeza o cuello. Adicciones (alcohol, drogas, tabaquismo de más de diez cigarrillos al día). Pacientes con VIH. Pacientes con bruxismo severo o evidencia de patología ATM. Mala higiene oral. Altura o anchura ósea insuficiente que requirieran técnicas complementarias. Área edéntula previamente tratada con materiales de regeneración ósea. Alvéolo sin cicatrizar. Infecciones recurrentes o activas, no tratadas, en el área adyacente al implante. Imposibilidad de colocar una prótesis atornillada.

Enfermedad periodontal no tratada o no controlada. Falta de motivación del paciente para participar en el estudio. Circunstancias que el investigador considere que pueden dificultar la participación en el estudio o interferir en la recopilación de datos.

Variables:

Variable principal: Pérdida ósea radiográfica

El presente estudio analiza la pérdida ósea radiográfica, medida como la distancia entre el hombro del implante y el primer contacto con el hueso en los puntos mesial y distal. Esta pérdida se calcula desde el día de la colocación del implante, considerado como el inicio del estudio, hasta seis meses después. Si hay un defecto radiográfico, la medición se toma desde el punto más apical del defecto.

Utilizando el software Image J® (NIMH, Maryland, EE.UU.), el operador encargado del análisis de datos mide la distancia entre la cresta ósea y la plataforma del implante en las zonas mesial y distal. Cada medición se realiza dos veces y se utiliza el promedio como valor final. Para mantener la solidez del estudio, todas las radiografías se calibran considerando la posible distorsión, utilizando un valor conocido y objetivo, como la distancia entre las espiras del cuerpo de los implantes.

Todos los implantes se evalúan trazando líneas verticales paralelas al eje mayor del implante, tomando la plataforma del implante como punto de partida. Se registra el nivel óseo mesial y distal de cada implante. Si hay tejido óseo coronal a la plataforma del implante, la medición se toma desde la plataforma hasta la cresta ósea. Si la cresta ósea es apical a la plataforma del implante, la medición se toma desde la plataforma hasta el primer contacto hueso-implante.

IMPLANTE NIVEL MUCOSO (CUELLO PULIDO)	16	7	9	46.2
IMPLANTE NIVEL ÓSEO	16	6	10	44.7

Tabla 1. Muestra estudiada.

GRUPO		ISQ QUIRÚRGICO	ISQ 3M	ISQ 6M	
IMPLANTE NIVEL MUCOSO (CUELLO PULIDO)	MEDIA	73.31	74	74	
	95% ICC	70.76	71.88	71.93	
		75.86	76.12	76.07	
	MINIMO	67	67	68	
	MAXIMO	83	80	80	
	DESVIACIÓN ESTANDAR	4.785	3.983	3.882	
IMPLANTE NIVEL ÓSEO	MEDIA	78.50	82.44	75	
	95% ICC.	76.46	80.76	72	
		80.54	84.11	78	
	MINIMO	70	75	61	
	MAXIMO	84	87	87	
	DESVIACIÓN ESTANDAR	3.830	3.140	5.621	
T STUDENT		P	0.002	<0,05	0.563

Tabla 2. Prueba paramétrica de T de Student.

Para evaluar la pérdida ósea crestal, las radiografías deben ser superponibles. Se estandarizan mediante una férula de soporte y un paralelizador Dentsply Rinn con registro oclusal de silicona, lo que permite reproducir las radiografías de forma precisa en todas las visitas del paciente.

Variable secundaria: Estabilidad del implante

El análisis de frecuencia de resonancia (AFR) se registra con el sistema Osstell ISQ® en tres momentos: En el momento de la colocación del implante; antes de la segunda cirugía y seis meses después de la intervención.

Diseño del estudio

Este proyecto de investigación se desarrolla con base en un ensayo clínico controlado, aleatorizado, prospectivo y doble ciego.

El día de la planificación quirúrgica, se realiza un proceso de aleatorización para determinar qué tipo de implante se coloca en cada paciente.

Todos los pacientes tienen un seguimiento a los tres meses después de la cirugía y a los seis meses, incluyendo controles radiográficos y registros de valores de análisis de frecuencia de resonancia.

Visita 1: Reclutamiento y evaluación inicial

En la primera visita, se realiza una radiografía periapical, un examen clínico completo y se elabora una férula individualizada con registro de silicona pesada para estandarizar las imágenes radiográficas.

Para incluir al paciente en el estudio, se evalúan previamente condiciones quirúrgicas y protésicas, como: Altura ósea suficiente (mínimo 2 mm de seguridad respecto al nervio o seno maxilar); mucosa adecuada alrededor del implante y espacio restaurador disponible.

Visita 2: Planificación quirúrgica, aleatorización y firma del consentimiento informado

El tipo de implante se selecciona aleatoriamente mediante un sobre cerrado. En esta cita se entrega al paciente el consentimiento informado junto con los detalles del estudio.

Visita 3: Cirugía de implante: "T0"

El paciente acude a la cita habiendo iniciado el tratamiento farmacológico con Augmentine® 875 mg y Enantyum® 25mg 24 horas antes, y debe continuar tomándolo durante 7 días cada 8 horas. En pacientes alérgicos, se prescribe Clindamicina 300 mg cada 6 horas.

La cirugía se realiza en condiciones de asepsia, por un único operador (BMA), bajo anestesia local.

GRUPO		ISQ QUIRÚRGICO	PHST* MESIAL QUIRÚRGICO	PHST* DISTAL QUIRÚRGICO	PHST GLOBAL** QUIRÚRGICO
IMPLANTE NIVEL MUCOSO (CUELLO PULIDO)	MEDIA	73.31	0.5429	0.6158	0.5794
	95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA	70.76	0.4279	0.4568	0.4569
	MINIMO	75.86	0.6580	0.7748	0.7018
	MAXIMO	67	0.00	0.00	0.00
	DESVIACIÓN ESTANDAR	83	0.86	1.06	0.86
IMPLANTE NIVEL ÓSEO	MEDIA	4.785	0.21584	0.29844	0.22977
	95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA	78.50	0.0124	0.0920	0.0522
	MINIMO	76.46	0.0141	0.0189	0.0082
	MAXIMO	80.54	0.0389	0.2029	0.1126
	DESVIACION ESTANDAR	70	0.00	0.00	0.00
		84	0.20	0.66	0.33
		3.830	0.04974	0.20811	0.11339

*PHST: Posición respecto al hueso de la superficie tratada

** PHST Global: (Posición respecto al hueso de la superficie tratada Mesial + Posición respecto al hueso de la superficie tratada Distal) / 2

Tabla 3. Estadística descriptiva simple. Momento quirúrgico.

La inserción del implante requiere de una incisión mediocrestal y elevación de colgajo, colocando el implante, con un margen de seguridad de 1.5 mm respecto a dientes adyacentes. Una vez colocado el implante, se verifica la estabilidad primaria del mismo analizando la frecuencia de resonancia en valores ISQ utilizando el dispositivo Penguin® (Göteborg, Suecia). El valor final se registra como el promedio de ambas mediciones. Si el ISQ supera 60, el colgajo se cierra con puntos simples de sutura no reabsorbible Supramid® 5/0 (Aragó®, Barcelona, España). Para finalizar, se toma una nueva radiografía periapical estandarizada.

Visita 4: Retirada de sutura

Los puntos de sutura se retiran quince días después de la intervención.

Visita 5: 2ª fase quirúrgica

Tras doce semanas de osteointegración, se verifica la estabilidad del implante mediante el análisis de frecuencia de resonancia, y se elabora la

GRUPO		ISQ 6M	PHST* MESIAL 6M	PHST* DISTAL 6M	PHST GLOBAL** 6M
IMPLANTE NIVEL MUCOSO (CUELLO PULIDO)	MEDIA	74	0.6139	0.6384	0.6262
	95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA	71.93	0.4737	0.4883	0.4956
	MINIMO	68	0.18	0.33	0.30
	MAXIMO	80	1.39	1.43	1.41
	DESVIACIÓN ESTANDAR	3.882	0.26319	0.28181	0.24511
IMPLANTE NIVEL ÓSEO	Mean	75	0.1859	0.3633	0.2746
	95% INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA MEDIA	72	0.0289	0.1363	0.1065
	MINIMO	61	0.00	0.00	0.00
	MAXIMO	87	0.7	1.48	1.03
	DESVIACIÓN ESTANDAR	5.621	0.29451	0.42595	0.31542

*PHST: Posición respecto al hueso desde la superficie tratada
** PHST Global: (Posición respecto al hueso de la superficie tratada Mesial + Posición respecto al hueso de la superficie tratada Distal) / 2

Tabla 4. Estadística descriptiva simple a los 6 meses.

prótesis final atornillada, requisito obligatorio para participar en el estudio.

Visita 6: Colocación de la restauración final

A los siete o diez días, se coloca la prótesis final.

Visita 7: Revisión a los seis meses

A los seis meses, se realiza una revisión para evaluar la evolución y supervivencia del implante y la prótesis, registrando nuevamente los parámetros radiográficos y de frecuencia de resonancia.

Análisis estadístico

De acuerdo con los datos obtenidos, se realiza un análisis estadístico descriptivo para resumir las variables cuantitativas mediante medias, mínimos, máximos y desviaciones estándar, con el fin de comprender mejor los datos. Tras el análisis, se aplicó una estadística inferencial. La variable ISQ mostró distribución normal y se analizó con la prueba T de Student, mientras que el resto de variables no presentaron distribución normal y se evaluaron mediante la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para obtener conclusiones adicionales.

RESULTADOS

El estudio incluye 32 pacientes, los cuales completan el seguimiento de seis meses, logrando una tasa de supervivencia del 100% en los implantes. (Tabla 1).

Tras la aleatorización, la muestra final queda conformada por 32 pacientes, divididos equitativamente: 16 con implantes a nivel de tejido mucoso y 16 con implantes a nivel óseo. Aunque inicialmente se observaron diferencias significativas en los valores ISQ entre implantes (P=0.002), tras seis meses de seguimiento, dichas diferencias dejaron de ser estadísticamente significativas. (Tabla 2).

La Tabla 3 muestra los datos en el momento de la cirugía, considerando las siguientes variables cuantitativas: ISQ (Análisis de Frecuencia de Resonancia) en el momento de la cirugía; posición del hueso con respecto a la superficie tratada del implante (Pérdida ósea marginal), en las posiciones mesial, distal y global. Y la posición ósea global representa el promedio de las dos mediciones anteriores en el momento de la cirugía:

Posición ósea global = $\frac{\text{Posición ósea mesial} + \text{Posición ósea distal}}{2}$

A los seis meses, se recopilan nuevamente los datos del análisis de frecuencia de resonancia y los cambios radiográficos realizando nuevas radiografías periapicales (Tabla 4).

Se encuentran diferencias significativas en la posición ósea respecto a la superficie del implante, siendo mayor la distancia en los implantes a nivel óseo durante la cirugía y seis meses después.

En el momento de la cirugía, la posición con respecto al hueso desde la superficie tratada en los implantes a nivel óseo tiene un promedio de 0.0522 mm, en comparación con los implantes a nivel de tejido mucoso, cuyo promedio es de

GRUPO		PHST* MESIAL QUIRÚRGICO	PHST* DISTAL QUIRÚRGICO	PHST GLOBAL** QUIRÚRGICO	PHST* MESIAL L 6M	PHST* DISTAL L 6M	PHST GLOBAL** 6M
IMPLANTE NIVEL MUCOSO (CUELLO PULIDO)	MEDIA	0.54	0.62	0.58	0.61	0.64	0.63
	95% INTERVALO DE	0.43	0.46	0.46	0.47	0.49	0.5
	CONFIANZA PARA LA MEDIA	0.66	0.78	0.7	0.75	0.79	0.76
	MINIMO	0	0	0	0.18	0.33	0.3
	MAXIMO	0.86	1.06	0.86	1.39	1.43	1.41
	DESVIACIÓN ESTANDAR	0.22	0.3	0.23	0.26	0.28	0.24
IMPLANTE NIVEL ÓSEO	MEDIA	0.012	0.09	0.05	0.18	0.36	0.27
	95% INTERVALO DE	0.01	0.01	0	0.26	0.13	0.1
	CONFIANZA PARA LA MEDIA	0.03	0.2	0.11	0.34	0.6	0.44
	MINIMO	0	0	0	0	0	0
	MAXIMO	0.2	0.66	0.33	0.97	1.48	1.03
	DESVIACIÓN ESTANDAR	0.05	0.2	0.11	0.3	0.42	0.32

*PHST: Posición respecto al hueso desde la superficie tratada

** PHST Global: (Posición respecto al hueso de la superficie tratada Mesial + Posición respecto al hueso de la superficie tratada Distal) / 2

Tabla 5. Estadística descriptiva. Resultados globales.

	PÉRDIDA ÓSEA MESIAL 6 MESES	PÉRDIDA ÓSEA DISTAL 6 MESES	PÉRDIDA ÓSEA GLOBAL 6 MONTHS
PRUEBA U DE MANN- WHITNEY PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES	P 0.468	P 0.043	P 0.051

Tabla 6. Resumen de la hipótesis.

0.5794 mm. Seis meses después de la cirugía, el promedio en los implantes a nivel óseo es de 0.2746 mm, mientras que en los implantes a nivel de tejido mucoso es de 0.6262 mm. Aunque las diferencias fueron estadísticamente significativas, se consideran mínimas y podrían deberse a variaciones técnicas en la toma radiográfica (Tabla 5).

En este punto, es esencial crear una nueva variable cuantitativa que permita analizar los cambios de manera más precisa con el paso del tiempo. Según la literatura revisada, esta variable se denomina pérdida ósea, y se define como la diferencia entre la distancia al hueso desde la superficie del implante en el momento de la cirugía y la distancia al hueso desde la superficie del implante a los seis meses. Los resultados obtenidos mostraron que no hubo diferencias significativas entre los dos grupos de implantes. La pérdida ósea global tuvo un promedio de 0.0468 mm en los implantes a nivel de tejido mucoso. En los implantes a nivel óseo, el promedio fue de 0.2224 mm (Tabla 6).

Los implantes a nivel óseo presentan mayor pérdida ósea en comparación con los de nivel de tejido mucoso, aunque dicha diferencia no es estadísticamente significativa durante el período analizado (Figura 2).

DISCUSIÓN

Existen estudios en la literatura científica que evalúan la pérdida ósea en distintos diseños de implantes. Los implantes con superficies rugosas ofrecen mejor estabilidad inicial y osteointegración a corto y medio plazo, pero a largo plazo pueden presentar mayor pérdida ósea, posiblemente por colonización bacteriana⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

El estudio de Joly et al.⁽²⁰⁾ mostró menor pérdida ósea crestal en implantes con cuello pulido, mientras que Shin et al.⁽²¹⁾ y Nickenig⁽²²⁾ encontraron menor pérdida ósea en implantes con rugosidad hasta el cuello, evidenciando resultados contradictorios según el diseño del implante. Sin embargo, en estudios a más largo pla-

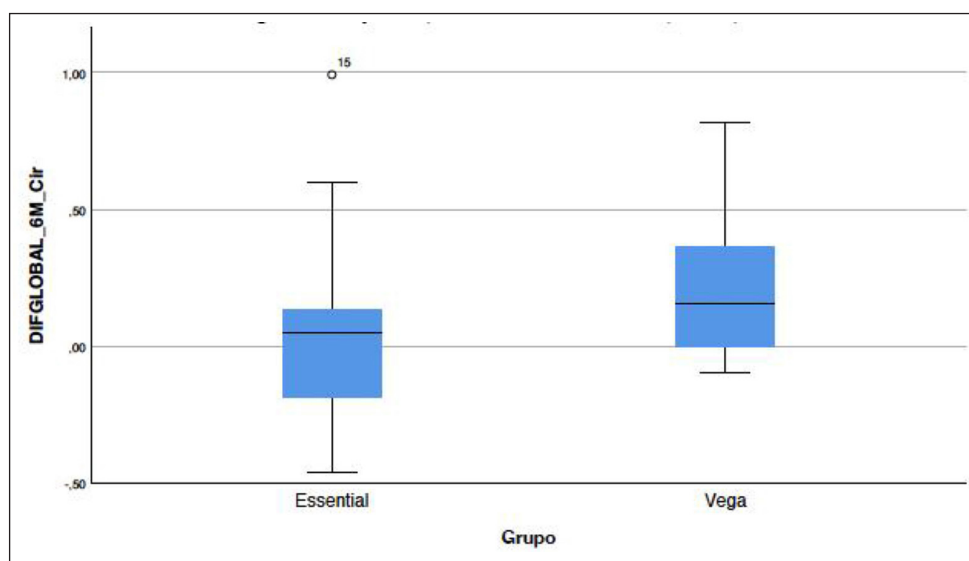


Figura 2. Diagrama de cajas simples para la pérdida ósea global.

zo, como el de Wennström et al. ⁽²³⁾, con un seguimiento de cinco años, no encuentra diferencias significativas en la pérdida ósea entre implantes lisos y rugosos, siendo inferior al 1% en la mayoría de los casos.

Como objetivo secundario en el presente estudio, se evalúa la estabilidad de los implantes mediante análisis de frecuencia de resonancia (ISQ). Ambos grupos muestran valores altos y estables, aunque en los implantes a nivel óseo se observa una leve disminución a los seis meses, lo cual se considera normal y habitual tras la osteointegración ⁽²⁴⁾. Debido a esta disminución en los implantes a nivel óseo, los resultados a seis meses no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($P = 0.563$). El estudio de Praça ⁽²⁵⁾ coincide con estos resultados, al no encontrar diferencias significativas en los valores ISQ entre la cirugía y los seis meses, y sugiere que el protocolo “One abutment one time” podría ser más efectivo que el convencional para preservar el hueso crestal.

Aunque los protocolos “One abutment one time” y “Platform Switching” buscan preservar el hueso marginal, estudios recientes ⁽²⁶⁻²⁹⁾ han evidenciado pérdida ósea periimplantaria incluso con su uso. Por ello, se destaca la necesidad de ampliar la investigación a largo plazo para obtener resultados más concluyentes.

CONCLUSIONES

Inicialmente, se encuentran diferencias significativas ($P=0.002$, $P<0.05$) al comparar la varia-

ble ISQ en ambos grupos de implantes. Sin embargo, la evaluación a los seis meses muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los implantes a nivel óseo y los implantes con cuello pulido de 1,5mm.

Este estudio confirma que, al comparar la pérdida ósea entre los dos tipos de implantes, los implantes a nivel óseo presentan una mayor pérdida ósea. No obstante, esta diferencia no es estadísticamente significativa en el período de seguimiento.

CONTRIBUCIÓN DE LOS

AUTORES: Conceptualización: B.M.-A., B.R.-C. y J.V.R.-S. **Metodología:** J.V.R.-S. y A.F.-P. **Software:** A.F.-V. y F.F.-P. **Validación:** J.V.R.-S. y A.F.-P. **Análisis formal:** A.F.-P. y F.F.-P. **Investigación:** B.M.-A., B.R.-C. y A.F.-V. **Recursos:** G.R.-T. y J.V.R.-S. **Representación de datos:** B.M.-A. y A.F.-V. **Redacción - borrador original:** B.M.-A. y A.F.-V. **Redacción-revisión y edición:** B.M.-A., B.R.-C. y A.F.-V. **Visualización:** J.V.R.-S. **Supervisión:** J.V.R.-S. **Administración del proyecto:** G.R.-T. y J.V.R.-S. **Adquisición de financiación:** J.V.R.-S.

Financiación: No aplicable.

Declaración de consentimiento informado: Se obtuvo la OPINIÓN FAVORABLE del Comité de Ética de la Junta de Andalucía (España) para el Proyecto de Investigación Biomédica: Ensayo Longitudinal Vega_Essential. Código Interno: 0126-N-21.

Disponibilidad de datos: Los datos presentados en este estudio están disponibles previa solicitud al autor correspondiente.

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg

- 1969;3:81-100.
2. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl* 1977;16:1-132.
 3. Albrektsson T, Hansson HA, Ivarsson B. Interface analysis of titanium and zirconium bone implants. *Biomaterials* 1985;6:97-101.
 4. Zhao G, Schwartz Z, Wieland M, Rupp F, Geis-Gerstorfer J, Cochran DL, Boyan BD. High surface energy enhances cell response to titanium substrate microstructure. *J Biomed Mater Res* 2005;74: 49-58.
 5. Geng JP, Ma QS, Xu W, Tan KB, Liu GR. Finite element analysis of four thread form configurations in a stepped screw implant. *J Oral Rehabil.* 2004; 31: 233-239.
 6. Misch CE, Strong JT, Bidez MW. Fundamentos científicos para el diseño de los implantes dentales. In: Misch, CE, editor. *Implantología Contemporánea*. Barcelona: Elsevier Mosby 2009; 200-29.
 7. Weinberg LA. The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:19-31.
 8. Asvanund P, Morgano SM. Photoelastic stress analysis of external versus internal implant-abutment connections. *J Prosthet Dent* 2011;106:266-271.
 9. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological with revisited. *J Clin Periodontol* 1996;23:971-973.
 10. Abrahamsson I, Zitzmann N.U, Berglundh T, Linder E, Wennerberg A, Lindhe J. The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 448-55.
 11. Delgado Pichel A, Inarejos Montesinos P, Herrero Climent M. Espacio biológico. Parte I: La inserción diente-encía. *Av Periodon Implantol* 2001;13:101-8.
 12. Lazzara JR, Porter SS. Platform Switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17.
 13. Gamper FB, Benic GI, Sanz-Martin I, Asgeirsson AG, Hammerle CHF, Thoma DS. Randomized controlled clinical trial comparing one-piece and two-piece dental implants supporting fixed and removable dental prostheses: 4- to 6-year observations. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:1553-9.
 14. Cosola S, Marconcini S, Boccuzzi M, Menchini Fabris GB, Covani U, Peñarrocha-Diogo M, Peñarrocha-Oltra D. Radiological Outcomes of Bone-Level and Tissue-Level Dental Implants: Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2020;22:6920.
 15. Astrand P, Engquist B, Anzén B, Bergendal T, Hallman M, Karlsson U, Kvint S, Lysell L, Rundcranz T. A three-year follow-up report of a comparative study of ITI Dental Implants and Brånemark System implants in the treatment of the partially edentulous maxilla. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:130-41
 16. Mombelli A, Van Oosten MA, Schurch E Jr, Lang NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 1987;2:145-51.
 17. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997;24:568-72.
 18. Doornewaard R, Christiaens V, De Bruyn H, Jacobsson M, Cosyn J, Vervaeke S. Long-term effect of surface roughness and patients' factors on crestal bone loss at dental implants. A systematic review and meta-analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19:372-99.
 19. Ríos-Santos JV, Tello-González G, Lázaro-Calvo P, Gil Mur J, Ríos-Carrasco B, Fernández-Palacín A, Herro-Clement M. One Abutment One Time: A Multicenter, Prospective, Controlled, Randomized Study *Int J Environ Res Public Health* 2020;17: 9453.
 20. Joly JC, de Lima AF, da Silva RC. Clinical and radiographic evaluation of soft and hard tissue changes around implants: a pilot study. *J Periodontol* 2003; 74:1097-103.
 21. Shin YK, Han CH, Heo SJ, Kim S, Chun HJ. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21:789-94.
 22. Nickenig HJ, Wichmann M, Schlegel KA, Nkenke E, Eitner S. Radiographic evaluation of marginal bone levels during healing period, adjacent to parallelscrew cylinder implants inserted in the posterior zone of the jaws, placed with flapless surgery. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21:1386-93.
 23. Wennström J, Zurdo J, Karlsson S, Ekestubbe A, Grön-dahl K, Lindhe J. Bone level change at implant-supported fixed partial dentures with and without cantilever extension after 5 years in function. *J Clin Periodontol* 2004; 31:1077-83.
 24. Tözüm TF, Turkyilmaz I, Bal BT. Initial stability of two dental implant systems: Influence of buccolingual width and probe orientation on resonance frequency measurements. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:194-201.
 25. Praça LDFG, Teixeira RC, Rego RO. Influence of abutment disconnection on peri-implant marginal bone loss: A randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31:341-51.
 26. Degidi M, Nardi D, Piatelli A. One abutment at one time: Non-removal of an immediate abutment and its effects on bone healing around subcrestal tapered implants. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1303-7.
 27. Atieh MA, Ibrahim HM, Atieh AH. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2010; 81:1350-66
 28. Becker K, Mihatovic I, Golubovic V, Schwarz F. Impact of abutment material and dis-/ re-connection on soft and hard tissue changes at implants with platform-switching. *Journal of Clinical Periodontology* 2012; 39:774-80.
 29. Herekar M, Sethi M, Mulani S, Fernandes A, Kulkarni H. Influence of platform switching on periimplant bone loss: a systematic review and meta-analysis. *Implant Dent* 2014;23:439-50.

AUTOR DE CORRESPONDENCIA

Blanca Ríos-Carrasco; brios@us.es;
ORCID 0000-0002-2832-5902