

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

CAMBIOS EN EL NIVEL ÓSEO INTERPROXIMAL EN RELACIÓN A DIFERENTES SUPERFICIES DE IMPLANTES EN MANDÍBULAS POSTERIORES DE PACIENTES CON PERIODONTITIS CRÓNICAS SIGUIENDO UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO. UN ESTUDIO RETROSPECTIVO. 1.- PREVALENCIA DE PERDIDA ÓSEA ASOCIADA A LAS DIFERENTES SUPERFICIES DE IMPLANTES.

Tutor: Concepción Martín Álvaro

Pelayo Sicilia Blanco

Índice

Resumen.....	3
1. Introducción	5
2. Objetivo	9
3. Material y métodos.....	10
3.1 Análisis Estadístico.....	15
4. Resultados.....	15
5. Discusión	23
6. Conclusiones.....	28
7. Bibliografía	29

Resumen:

Objetivo

Analizar retrospectivamente la pérdida ósea interproximal (IPBL) observada en implantes colocados en la misma localización intraoral en pacientes que siguen un protocolo de mantenimiento periodontal.

Material y métodos

Las mediciones del IPBL fueron tomadas en 755 implantes, colodados en extremos libres mandibulares, de 206 pacientes consecutivos, que fueron operados entre 2007 y 2010.

Fueron utilizadas 3 superficies de implantes diferentes: mecanizada, híbrida y anodizada.

Se llevo a cabo una calibración digital mediante radiografías periapicales tomadas en intervalos de un año como parte del mantenimiento periodontal, siendo el follow-up de entre 1 y 3 años.

Resultados

La media IPBL a 3 años fue 1.36/1.35 mm a nivel de implante/paciente (rango: 0-6mm).

Un mayor y significativo IPBL fue observado en los implantes de superficie anodizada, comparado con los mecanizados e híbridos, siendo la media IPBL a 3 años 1.48, 0.96 y

0.77 respectivamente. La prevalencia global de IPBL entre 2-3.99 mm a 3 años fue del 10.6% (cr 95%: 6-15%), y para un IPBL igual o mayor a 4 mm fue de 5% (2-8%).

La prevalencia específica a 2 y 3 años para un valor de IPBL mayor o igual a 2 mm fue de 9%(6-12%) y 18% (12-24%) para implantes de superficie anodizada, 2,5 veces mayor que la observada en implantes de superficie híbrida, donde fue de 3.6%(0.8-4%) y 7.4% (0-17%) respectivamente.

Conclusiones

Se ha observado la aparición de pérdida ósea periimplantaria interproximal (IPBL) en pacientes periodontales con implantes colocados en extremo libre mandibular, a corto y medio plazo, a pesar de estar siguiendo un programa de mantenimiento periodontal. La prevalencia de pérdida ósea periimplantaria interproximal igual o mayor a 2 mm, parece ser mayor en los implantes de superficie anodizada.

Introducción:

La peri-implantitis ha sido definida como una enfermedad de origen infeccioso que afecta a los tejidos circundantes a los implantes dentales y cursa con pérdida ósea peri-implantaria. Se ha descrito que puede afectar a un 20% de los implantes y a un 10% de los pacientes y puede relacionarse con factores de riesgo como la enfermedad periodontal preexistente, diabetes, marcadores genéticos, consumo de tabaco, mal control de placa, y factores locales, como el escaso tejido queratinizado y crestas alveolares estrechas, así como el tipo de superficie del implante (1-3).

Sin embargo, la peri-implantitis no parece ser la única entidad que puede ser causante de pérdida ósea interproximal peri-implantaria (IPBL). Otros autores limitan la prevalencia de esta entidad, considerándola menor del 5% (4) y plantean incluso la existencia teórica de otros potenciales factores causales de cuadros de pérdida ósea, como la sobrecarga oclusal, o factores relacionados con la práctica clínica, con las características locales o generales del paciente, o con los diseños y materiales implantológicos o protésicos (5, 6). Según estos autores, estos factores alterarían y modularían una “respuesta biológica a cuerpo extraño” dando lugar a una mayor pérdida ósea peri-implantaria, lo que crearía

las condiciones para el desarrollo de una peri-implantitis secundaria, que incluso podría llegar a producir la pérdida del implante (5-7).

La existencia de ambos enfoques, independientemente de su grado de aproximación a la verdad científica, no hace sino resaltar la importancia de la aparición de cuadros de pérdida ósea peri-implantaria, que debe ser estudiada, así como analizar los factores que se puedan relacionar con ella. En concreto, el efecto de la rugosidad de la superficie implantaria en la IPBL, es un aspecto con claras implicaciones comerciales, que está sometido a discusión, y en el que la evidencia que soporta su implicación etiológica en la IPBL es limitada (5, 8). No obstante, a pesar de lo complejo del análisis de este problema, un estudio independiente ha demostrado recientemente que la marca del implante, factor que lleva implícito una superficie específica, está asociada a diferencias de prevalencia de periimplantitis y de fracaso implantario (9, 10).

Por un lado estudios a largo plazo (5 a 20 años) muestran claramente que los implantes mínimamente rugosos (mecanizados) presentan una pérdida ósea menor de 0.5 mm a los 5 años y de 2 mm a los 15-24 años (11-22), y parece también claro que los implantes con gran rugosidad (plasma de titanio) experimentaron una mayor y significativa IPBL (23-26), hasta el punto de que fueron retirados del mercado (5).

En la actualidad la mayoría de los implantes comercialmente disponibles son denominados “de rugosidad moderada”, abarcando este grupo implantes de superficies de muy distintas características y con una rugosidad comprendida entre unos valores de Sa de 1 y 2 μm (27). Sin embargo, el impacto que este grupo heterogéno de superficies pueda tener en la IPBL es controvertido, no existiendo evidencia de que las superficies moderadamente rugosas sean superiores a las mínimamente rugosas a la hora de prevenir la pérdida ósea (27, 28). Por un lado estudios, ya clásicos, de experimentación animal sugieren que las superficies moderadamente rugosas, especialmente las anodizadas y las de arenado y grabado, están asociadas con una mayor progresión de la IPBL una vez que la peri-implantitis se ha iniciado (29-32), y que incluso parece deducirse que el tratamiento de la peri-implantitis experimental es menos exitoso en las superficies anodizadas que en el resto (33, 34).

Sin embargo muy pocos estudios aportan información sobre este aspecto en humanos (35). Existe documentación que parece soportar que el comportamiento clínico de los implantes moderadamente rugosos no es diferente del de los implantes con superficie mecanizada (36-43), e incluso algunos autores reportan a corto plazo mejores resultados de los primeros en situaciones complejas, como implantes colocados en hueso regenerado, carga inmediata o situaciones de gran reabsorción (44-46). No obstante, pocas investigaciones han evaluado comparativamente, a medio y largo plazo, la

evolución de la IPBL en implantes mecanizados y de rugosidad moderada (37, 38, 46-50), siendo la tónica común de estas investigaciones no encontrar diferencias significativas entre las medias de IPBL en ambos tipos de superficies. No obstante, hemos de apuntar que la mayoría de estos protocolos se han realizado en pacientes totalmente desdentados o sin enfermedad periodontal, y que no se han analizado distribuciones de frecuencias.

Por otro lado, si evaluamos estudios con cohortes independientes de implantes de superficie poco rugosa producida por grabado ácido (51, 52), o moderadamente rugosa de tipo oxidativo (39, 53-57), encontramos que a corto plazo, 1 a 3 años, ambos tipos de superficie arrojan medias de IPBL por debajo de 1 mm, y, aunque tampoco analizan distribuciones de frecuencias, en un análisis más profundo de los datos hemos de destacar que en general las cohortes de implantes de superficie anodizada presentan una mayor variabilidad de los datos, observándose valores de rango y desviación estándar considerablemente más altos, lo que refleja que un porcentaje no despreciable de individuos presenta observaciones de IPBL muy alejadas de la media.

Como resumen general de lo arriba documentado podemos concluir que en estos estudios no se documenta en general el comportamiento de los diferentes tipos de implantes en pacientes periodontales desdentados parciales, o en implantes ubicados selectivamente en zonas específicas de la boca con limitado tejido queratinizado, o con diferentes condiciones locales, factores que pueden estar relacionados con la aparición de la pérdida

ósea peri-implantaria (1-3, 58). Adicionalmente, muchos de estos estudios analizan básicamente supervivencia de los implantes, pero pocos detallan la evolución de los niveles de hueso interproximal y los que lo hacen limitan su análisis a una simple valoración de medias (38, 39, 42), sin estudiar la distribución de frecuencias, como sería deseable en patologías de prevalencia baja (59).

Por otro lado, para detectar la aparición de este tipo de patología multifactorial no podemos sólo centrarnos en estudios prospectivos diseñados en condiciones que “creemos ideales” (28), porque desdeñamos información relevante de estudios retrospectivos obtenida en condiciones de “trabajo clínico real”, que reflejan mejor la naturaleza de las condiciones en las que los pacientes reciben su tratamiento. Por este motivo una parte importante de la investigación médica es de tipo observacional (60), y en el caso que nos concierne, los estudios retrospectivos pueden tener su interés para documentar la prevalencia de la IPBL (61, 62).

Objetivo

El objetivo del presente estudio ha sido analizar de forma retrospectiva la pérdida ósea peri-implantaria interproximal evaluada mediante radiografías periapicales digitales calibradas en implantes con diferentes superficies, en una población de pacientes periodontales que siguen un programa de mantenimiento, seleccionando la misma

localización intrabucal, la región molar mandibular desdentada, y con un seguimiento de 1 a 3 años.

Material y método:

Fueron recopilados datos de 206 pacientes periodontales consecutivos, desdentados parciales, que fueron tratados entre 2007 y 2010 en un centro especializado en periodoncia y cirugía de implantes¹, en los que se colocaron 755 implantes de hexágono externo en extremo libre mandibular desdentado (tabla 1), de diferentes marcas y superficies. Todos ellos seguían un programa de mantenimiento periodontal durante el que se realizó un seguimiento radiográfico de 1 a 3 años, que ha sido analizado retrospectivamente.

Longitud implante	n
4x7	57
4x8.5	120
4x10	418
4x13	102
4x15	58
Total	755

Table 1: Longitud de los implantes colocados.

¹ Clinica Sicilia Oviedo, Spain.

En algunos pacientes se colocó más de un tipo de implante: 27 sujetos recibieron 72 implantes con superficie mecanizada², con una rugosidad comprendida entre una Sa de 0.2 y 0.4; 74 pacientes fueron tratados con un total de 145 implantes con una superficie híbrida, de doble grabado ácido con la parte más coronal mecanizada³, con una Sa de 0.6 a 0.8; y finalmente en 167 casos fueron colocados un total de 538 implantes de superficie anodizada⁴, con una Sa de 1.1 a 1.3 (63).

Las cirugías fueron realizadas por un sólo periodoncista (AS), con más de 22 años de experiencia en cirugía de implantes en ese momento, con la ayuda de un microscopio operatorio⁵. Los implantes fueron colocados mediante una incisión crestal con hojas de microcirugía⁶, tras la colocación de los mismos, sin defectos óseos asociados, fueron instalados pilares de curación de titanio y se procedió al cierre de la herida quirúrgica con sutura reabsorbible monofilamento de 6/0⁷. No se realizaron procedimientos de carga inmediata. Se pautó tratamiento antibiótico y anti-inflamatorio, amoxicilina más ácido clavulánico 500 mgr cada 8 horas durante una semana, e Ibuprofeno 600 mgr cada 12 horas mientras persistiese la inflamación, habitualmente 24 o 48 horas (64, 65). Los

² Turned surface, Lifecore Biomedical, Chaska, Minnesota, USA.

³ Osseotite®, Zimmer Biomet, Warsaw, Indiana, USA.

⁴ Ti-Unite®, Nobel Biocare, Zurich, Suiza.

⁵ Leica MSX2001

⁶ S69®, HU-Friedy, Chicago, USA; y Sharptome®, Sharp Pointe, Wyomissing, PA, USA.

⁷ Monocryl®, Ethicon, New Brunswick, New Jersey, USA

pacientes fueron instruídos en el control de placa de la zona operada con un cepillo ultrasuave con gel de clorhexidina⁸ (66) desde el mismo día de la cirugía, y en una reinstauración del cepillado normal a partir de la primera semana. A las 8 semanas el paciente fue revisado por el mismo periodoncista, donde se realizaron las primeras radiografías de control y se le remitió a su dentista para confeccionar la prótesis implantosoportada. Tras un periodo de 2 a 3 meses adicionales, tras terminar la fase restauradora, el paciente fue nuevamente revisado por el periodoncista para valoración clínica y radiográfica y control del ajuste de las prótesis, tomándose como correcto la ausencia de gap detectable, así como control de la oclusión e higiene. A partir de ese momento los pacientes siguieron un programa de mantenimiento periodontal, que incluyó citas de mantenimiento cada 3, 4 ó 6 meses, según su nivel de riesgo periodontal (67), y revisión clínica con periodontograma y control radiográfico con radiografías periapicales digitales⁹ del nivel de hueso interproximal anual (Figura 1).

⁸ Perio aid gel & Vitis Cirugía toothbrush. Dentaïd, Barcelona. Spain.

⁹ Digora^R, Soredex, Tuusula, Finland.

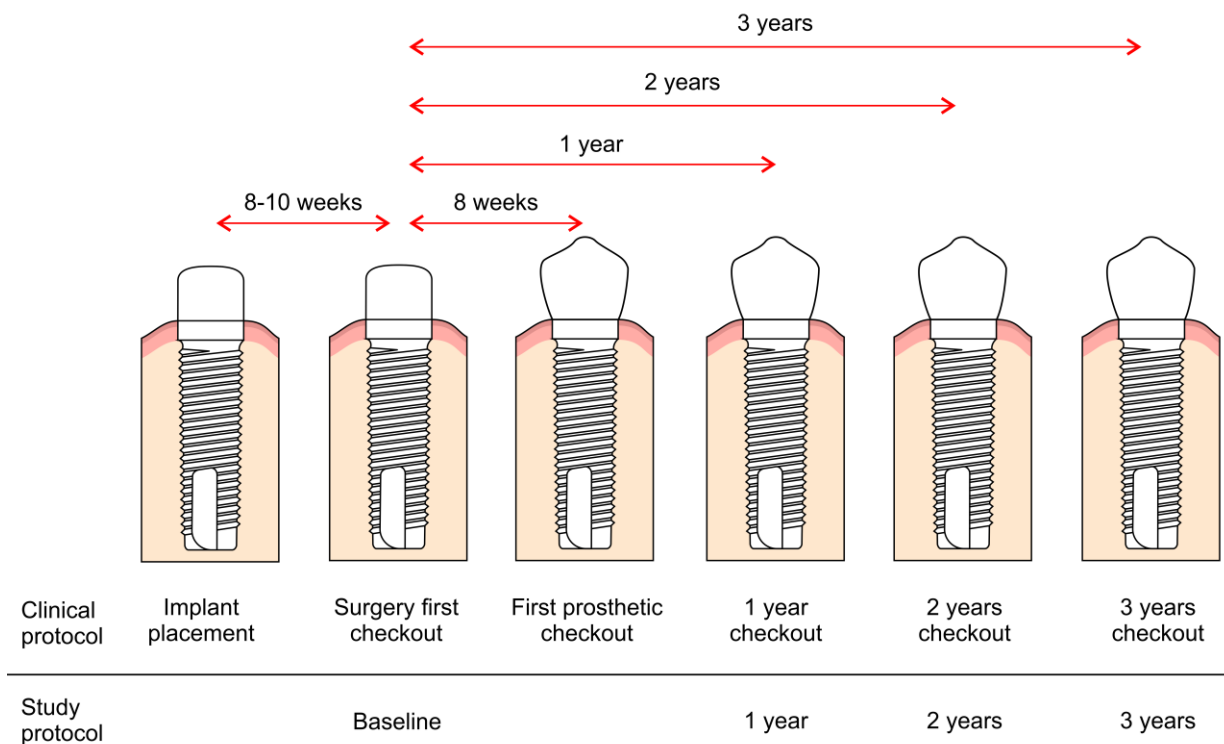


Figure. 1. Clinical and study protocols.

Todas las prótesis fueron realizadas directamente a implante, con componentes originales, sin pilares intermedios y atornillados, y en todas ellas se utilizó la configuración dental, es decir que no se intentó reemplazar el reborde alveolar perdido añadiendo encía de porcelana que pudiese dificultar la eliminación de placa (68).

Como variable respuesta primaria se consideró el cambio en los niveles de hueso peri-implantario interproximal (IPBLC), registrado en radiografías digitales calibradas, con el software Digora^R. La calibración fue realizada tomando como referencia la longitud del implante (Figura 2).

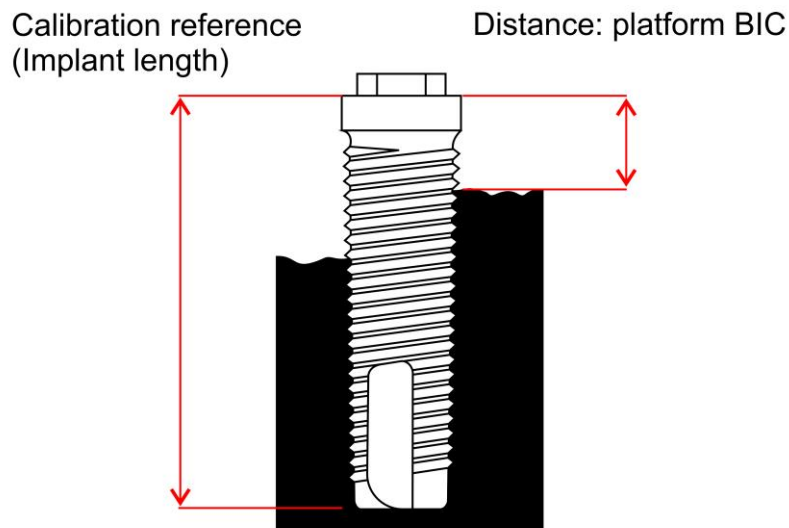


Figure 2. Calibration method. BIC: Bone-to-Implant Contact.

En cada implante se midió la distancia desde la plataforma del mismo hasta el nivel más coronal de contacto hueso-implante en mesial y distal (BIC). La medición fue realizada de forma independiente por dos examinadores, haciéndose una segunda revisión de los datos no concordantes. Teniendo en cuenta que en muchos tipos de implante es esperable un remodelado óseo inicial (23-25, 36-39, 42, 46, 69, 70), se tomó como punto de partida el control radiográfico previo a referir al paciente al prostodoncista, que habitualmente se realizó entre las 8 y las 12 semanas tras la cirugía. Los IPBLC fueron registrados igualmente en las radiografías de los controles al año, dos y tres años.

Como variables secundarias recogidas para definir las características de la población estudiada están: la edad y el sexo de los pacientes, el hábito de fumar, el grado de periodontitis padecida (71, 72), la frecuencia de citas de mantenimiento, el índice de placa

visible (VPI) de O'leary (73), y el índice de sangrado gingival (74), registrados tras terminar el tratamiento periodontal y antes de comenzar el tratamiento con implantes (ambos índices han sido modificados, al tomar la información en 6 puntos por diente). También ha sido evaluado en cada historial el antagonista con el que ocluyó la prótesis de cada implante (75).

Análisis estadístico:

Se analizó la normalidad de las variables numéricas con el test de Kolmogorov-Smirnov, y su relación con las variables cualitativas de más de dos clases con el análisis de la varianza. Finalmente, se procedió a analizar la distribución de frecuencias y calcular la prevalencia para los diferentes intervalos de pérdida ósea y estadios temporales con un intervalo de confianza del 95%.

Resultados:

Del total de la muestra de 206 pacientes, 135 fueron mujeres (65.53%) y 71 varones (34.47%), la media de edad de la muestra fue de 60.64 (sd: 9.54) años, siendo la media de edad de los hombres 62.73 años y la de las mujeres de 59,53 años. Un 28% de los pacientes fueron fumadores (58), siendo el número medio de cigarrillos consumido al día por este subconjunto de pacientes de 12.17 (sd: 9,02). Todos los pacientes estaban

diagnosticados y tratados de periodontitis crónica antes de recibir los implantes: 5 (2.43%) presentaban periodontitis crónica leve, 102 (49.51%) periodontitis crónica moderada y 99 (48.06%) periodontitis crónica avanzada. Tras el tratamiento periodontal fueron dados de alta con un índice de sangrado medio de 13,08% (sd: 12.18%) y un índice de placa visible del 19.43% (sd: 15.11%), y enrolados en un programa de mantenimiento periodontal, que cumplieron con un intervalo medio de citas de mantenimiento de 3.58 (sd: 1.01) meses. No se reclutaron pacientes con enfermedades sistémicas de gravedad, grado ASA III (76) o superior, siendo lo más relevante que en 11 casos presentaban diabetes controlada (5.34%). La información relevante de estas variables en relación con el tipo de implante puede consultarse en la tabla 2.

A las 8 semanas, punto de partida del estudio, se detectó la posición más coronal de BIC a 0.44 mm de la plataforma, tanto a nivel de paciente, como de implante. Se aprecia que este parámetro se incrementó de forma significativa en las observaciones realizadas en las diferentes etapas, es decir a los 1, 2 y 3 años de seguimiento, hasta alcanzar los 1.35 mm a nivel de implante y 1.36 mm a nivel de paciente, siendo la diferencia con el nivel basal de 0.91 y 0.92 mm respectivamente (Table 3).

Interproximal Bone Loss at patient level (IPBL)

	8 weeks	1 year	2 years	3 years	Dif. 8 weeks – 3 years
Mean (sd)	0.44 (0.34)	0.78 (0.47)	0.99 (0.60)	1.36 (1.04)	0.92 (0.94)
Median	0.42	0.72	0.88	1.05	0.58
Range	0 – 2.1	0 – 2.7	0 – 2.94	0 – 5.04	0 – 4.62

ANOVA of IPBL and time, F: 50.24 p<0.001.

Interproximal Bone Loss at implant level

	8 weeks	1 year	2 years	3 years	Dif. 8 weeks – 3 years
Mean (sd)	0.44 (0.42)	0.79 (0.58)	0.99 (0.73)	1.35 (0.11)	0.91 (0.86)
Median	0.39	0.71	0.87	1.03	0.58
Range	0 – 2.19	0-3.64	0 – 4.36	0 – 6.74	0 – 6.05

ANOVA of IPBL and time, F:135.32. p<0.001

Table 3: Pérdida ósea interproximal (IPBL) observada en las diferentes etapas a nivel de paciente y de implante.

Es de resaltar que, tanto a nivel de implante como a nivel de paciente, se detectaron niveles de IPBL máximos de hasta 4.63 mm a nivel de paciente y 6 mm a nivel de implante. No se registró en este periodo de seguimiento pérdida de ninguno de los implantes de la muestra.

La evaluación de los datos basales a nivel de implante demuestra ya una diferencia significativa de IPBL entre los implantes con diferentes superficies, siendo la mayor IPBL observada en los implantes mecanizados (0.56 mm), y la menor en los de superficie híbrida (0.33 mm) (figura 3), a pesar de que la composición de los tres grupos es homogénea en relación a las variables secundarias analizadas: edad, sexo, tabaco, tipo de

enfermedad periodontal, índice de placa al alta del tratamiento periodontal, tipo de dentición antagonista y presencia de diabetes (tabla 2).

	Turned	Hibrid / Double Acid etched	Anodized	p	Total
Age - mean (sd)	60.93 (10.75)	61.17 (10.24)	61.07 (8.96)	0.985 (F=0.02)	61.07 (9.39)
Gender n (%)	Male 27 (37.50%) Female 45 (62.50%)	Male 178 (33.09%) Female 360 (66.91%)	Male 53 (36.55%) Female 92 (63.45%)	0.6065 (X ² =1.0019)	Male 258 (34.17%) Female: 497 (65.83%)
Smoking (n cig)	Smokers 50 (69.44%) Non-smokers 22 (30.56%)	Smokers 100 (68.97%) Non-smokers 45 (31.03%)	Smokers 401 (74.53%) Non-smokers 137 (25.47%)	0.3164 (X ² =2.3015)	Smokers 551 (72.98%) Non-smokers 204 (27.02%)
Periodontitis	Mild; 0 (0%) Moderate: 41 (56.94%) Advanced: 31 (43.06%)	Mild; 3 (2.07%) Moderate: 58 (40.00%) Advanced: 84 (57.93%)	Mild; 9 (1.68%) Moderate: 261 (48.51%) Advanced: 268 (49.81%)	0.1384 (X ² =6.9528)	Mild; 12 (1.59%) Moderate: 360 (47.68%) Advanced: 383 (50.73%)
Bleeding Index - mean (sd)	9.58 (8.05)	13.52 (15.52)	13.01 (11.91)	0.017 (F=4.09)	12.79 (12.45)
Plaque Index - mean (sd)	16.54 (12.69)	18.63 (16.57)	18.54 (14.83)	0.555 (F=0.59)	18.36 (14.98)
Frequency of Maintenance	3.50 (0.65)	3.34 (0.92)	3.63 (1.04)	0.008 (F=4.91)	3.56 (0.99)
Opposite dentition	Natural teeth: 35 (48.61%) Combined: 0 (0%) Implants: 35 (48.61%) Dentures: 2 (2.78%)	Natural teeth: 302 (56.13%) Combined: 12 (2.23%) Implants: 218 (40.52%) Dentures: 6 (1.12%)	Natural teeth: 63 (43.45%) Combined: 3 (2.07%) Implants: 77 (53.10%) Dentures: 2 (1.38%)	0.081 (X ² =11.257)	Natural teeth: 400 (52.98%) Combined: 15 (1.99%) Implants: 330 (43.70%) Dentures: 10 (1.33%)
Diabetes	No: 70 Yes: 2	No: 137 Yes: 8	No: 512 Yes: 26	0.6669 (X ² =0.81)	No: 719 Yes: 36

Table 2: Comparabilidad entre grupos en relación a las variables secundarias analizadas, evaluado a nivel de implantes (n= 755).

Cuando analizamos comparativamente la evolución de la IPBL en relación con la superficie del tipo de implante en los diferentes estadios temporales encontramos

diferencias de comportamiento muy significativas, siendo la IPBL más alta observada a los tres años en las implantes anodizados (1.48 mm) y la más baja en los de superficie híbrida (0.77 mm) (Figura 3).

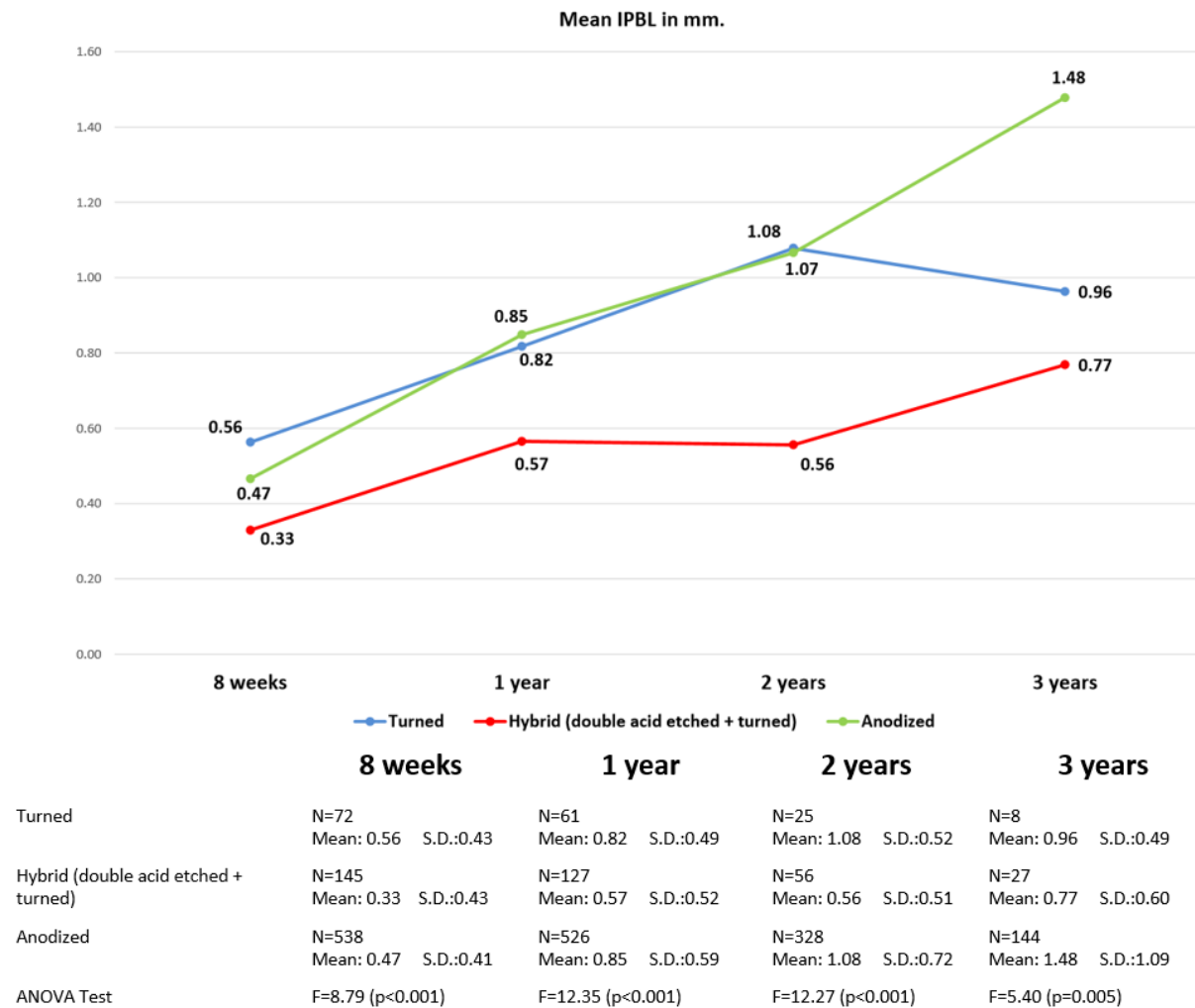


Figure 3. Evolución de la pérdida ósea peri-implantaria interproximal en los implantes con diferente superficie en los distintos estadios temporales.

Si analizamos la evolución de la IPBL desde las 8 semanas a los tres años, la pérdida observada en el grupo de implantes anodizados es de 1.01 mm, un 230% superior a la observada en los implantes de superficie híbrida y/o mecanizados (0.44mm y 0.40 mm).

Un comportamiento semejante es observado al analizar los datos a nivel de paciente (Fig 4).

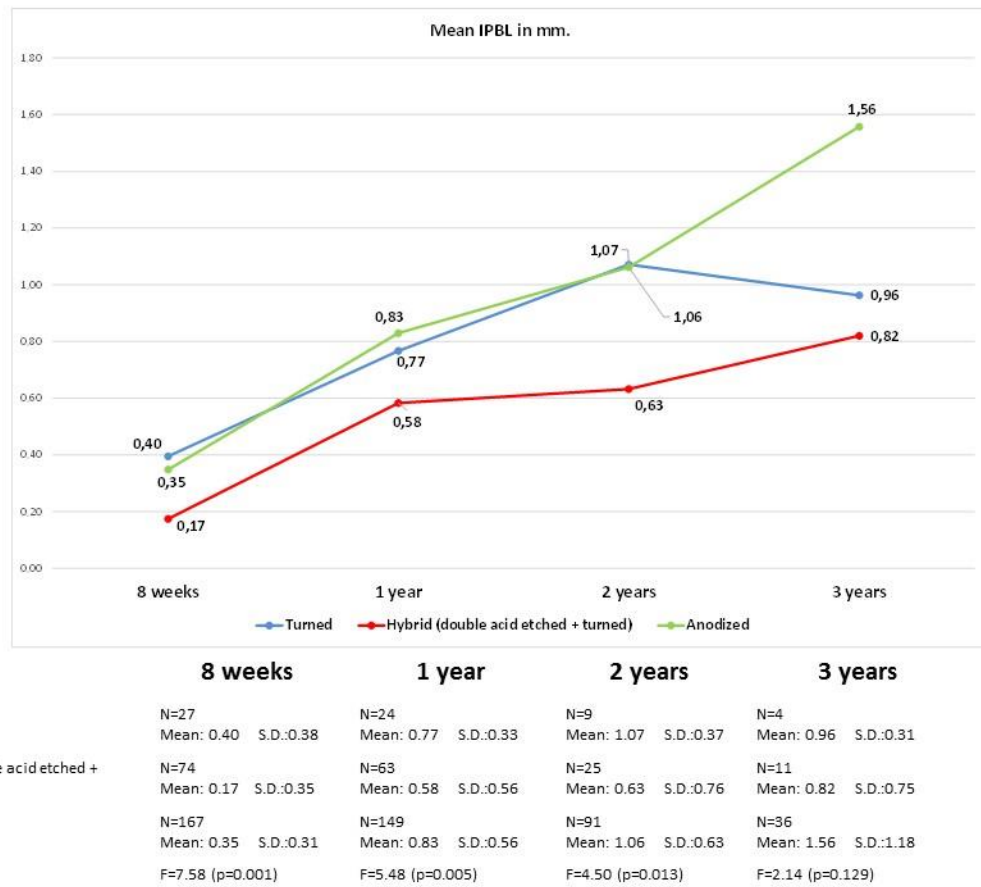


Figura 4. Evolución de la pérdida ósea peri-implantaria interproximal en los pacientes con implantes con diferente superficie en los distintos estadios temporales

Al analizar la distribución de frecuencias de los intervalos de IPBLC encontramos que una pérdida de 2 a 3.99 mm es observada en un 3.36% de los implantes al año (IC al 95% 2.04-4.7%), un 5.43% (IC al 95% 3.22-7.64%) a los dos años, y un 10.61% (IC al 95% 6.10-15.12%) a los tres años. Valores de IPBL de 4 mm o superiores no se detectan hasta los dos años, en un 2.22% (IC al 95% 0.77-3.63%), siendo a los tres años de un 5.03% (IC al 95% 1.83-8.23%). Si sumamos ambos intervalos se aprecia que la prevalencia de una

IPBL de 2 mm o superior en los implantes con 2 años de seguimiento es de un 7.65% (IC al 95% 5.10-10.20%/ 31 implantes de 405), y con 3 años de un 15.64% (IC al 95% 10.32-20.96% / 28 implantes de 179) (tabla 4).

	8 semanas		1 año		2 años		3 años	
	n	95% CI	n	95% CI	n	95% CI	n	95% CI
0 - 1.99 mm	752	99.59% (99.13-100)	693	96.64% (95.32-97.96)	374	92.35% (89.76-94.94)	151	84.36% (79.04-89.68)
2 - 3.99 mm	3	0.41% (0-0.87)	24	3.36% (2.04-4.7)	22	5.43% (3.22-7.64)	19	10.61% (6.10-15.12)
>= 4.00 mm	0	0.00%	0	0.00%	9	2.22% (0.77-3.63)	9	5.03% (1.83-8.23)
Total	755		717		405		179	

Table 4. Distribución de frecuencias de los intervalos de IPBL en los diferentes estadios temporales. 95% CI: 95 % confidence interval.

Es interesante resaltar que de los 31 implantes que pierden a los dos años 2 mm de hueso o más, 29 son de superficie anodizada, un 8.98% de los de su grupo, mientras que sólo 2 eran de superficie híbrida, que representan un 3.57% de esa clase. En consecuencia, la prevalencia de IPBL de 2mm o más a los dos años es de un 8.98% (IC al 95% 5.87-12.09%) en los anodizados, 2.5 veces superior a la que se encuentra en los implantes de superficie híbrida, 3.57% (IC al 95% 0-8.4%) (Tabla 5).

Type of implant's surface	IPBLC at 2 years				IPBLC at 3 years			
	0-1.99 mm		≥ 2mm		0-1.99 mm		≥ 2mm	
	n	% (95% CI)	n	% (95% CI)	n	% (95% CI)	n	% (95% CI)
Turned	26	100.00	0	0.00	8	100.00	0	0.00
Hybrid	54	96.43 (91.57-100)	2	3.57 (0.8-4.3)	25	92.59 (82.71-100)	2	7.41 (0-17.29)
Anodized	294	91.02 (87.90-94.14)	29	8.98 (5.87-12.09)	118	81.94 (75.66-88.22)	26	18.06 (11.78-24.34)
Total	374		31		151		28	

Table 5: Distribución de frecuencias de los intervalos de IPBLC a los 2 y 3 años en función del tipo de superficie de implante. 95% CI: 95 % confidence interval.

Por otro lado, de los 28 implantes que pierden a los tres años 2 mm de hueso o más, 26 son de superficie anodizada, un 18.06% de los de su grupo, mientras que sólo 2 eran de superficie híbrida, que representan el 7.41% de esa clase. La prevalencia de IPBL de 2mm o más a los tres años es de un 18.06% en los anodizados (IC al 95% 11.78-24.34%), 2.43 veces superior a la que se encuentra en los implantes de superficie híbrida, 7.41% (IC al 95% 0-17.29%) (Tabla 4). Adicionalmente, en los implantes de superficie anodizada se detectó una IPBL de 4 mm o superior a los 3 años en un 5.5% (IC al 95% 1.76-9.24%) de los implantes analizados (8 implantes).

Discusión:

No es el objetivo de este artículo discutir si la IPBL está exclusivamente relacionada con la periimplantitis, y en consecuencia es de etiología infecciosa, o si por el contrario tiene otras causas (1-7); sino valorar la IPBL y la prevalencia de sus niveles en los diferentes estadios temporales, así como establecer si puede existir una asociación entre esta variable y el tipo de implante, lo que en este caso implica también distintas superficies.

La pérdida ósea media observada respecto a la medición basal de las 8 semanas a nivel de paciente ha sido de 0.92 mm a los 3 años, y a nivel de implante es de 0.91 mm, siendo la pérdida total respecto al nivel de la plataforma de 1.36 y 1.35 mm respectivamente. Estos parámetros entrarían dentro de los rangos de pérdida ósea aceptable, pues si nos ceñimos a los datos de los estudios longitudinales clásicos (Adell 1981, Adell 1991, Ekelund 2003, Attard 2004) y seguimos los criterios de Albrektsson (77), estaríamos tomando como buenas unas IPBL a nivel de implante de 1,5 mm el primer año. 1.57 el segundo, 1.59 el tercero y 1.63 el quinto. En general la información sobre IPBLC para implantes mecanizados es muy extensa (11-14, 16-22) y éstos se encuentran dentro de los parámetros previamente definidos, oscilando su media entre 0.5 y 1.9 en los primeros 5 años, manteniéndose esta tendencia general de pérdida ósea limitada en los estudios de

largo plazo de 15 a 25 años (17, 20-22). Por otro lado, de 11 estudios longitudinales revisados sobre implantes mecanizados que reportan la media de la pérdida ósea interimplantaria (11-14, 16-22), sólo dos ofrecen una mínima información sobre la prevalencia de niveles de pérdida ósea (16, 17). Sorprendentemente para una pérdida ósea media a los 5 años de 0.5 mm en ambos estudios, los autores reportan que entre un 4.9 y un 5.7 de los implantes presentan una pérdida superior a 2 mm. Afortunadamente esta pérdida ósea excesiva parece mantenerse razonablemente estable con el paso de los años en implantes mecanizados, observándose que sólo un 1.3% pierden más de 3 mm a los 15 años (17).

Hemos observado una mayor y significativa IPBL en los implantes de superficie anodizada respecto a los de superficie híbrida (mecanizado/doble grabado ácido) en todas las etapas del estudio (Figura 3). No disponemos de estudios comparativos directos de características semejantes, pero observamos valores en cierta medida equivalentes en la literatura internacional cuando se analizan cohortes independientes de implantes con estas superficies. Nuestros datos sobre los implantes de superficie híbrida (mecanizada/doble grabado ácido) reflejan una IPBL media a los tres años de 0.77 mm, que se encuentran en la parte alta del rango esperado, que oscilaría entre 0.45 y aproximadamente 0.86 mm (51, 52); y, por otro lado, la IPBL media observada en implantes de superficie anodizada ha sido de 1.48 mm, ligeramente superior al límite alto

del rango esperado de 0.4 a 1.33 mm (39, 54, 57). Es importante destacar la importancia del análisis de frecuencias en este tipo de patologías poco prevalentes, pues si analizamos las desviaciones estándar de estos datos observamos que, tanto en nuestro estudio como en los trabajos citados, se detecta una mayor variabilidad de la IPBL en los implantes anodizados respecto a los de superficie híbrida, siendo en nuestro estudio la desviación estándar de los primeros de 1.09 mm y la de los segundos de 0.49 (figura 3). Llama especialmente la atención el estudio de Pettersson y cols, en el que se reporta que la pérdida ósea anual entre el primer y el quinto año es de 0.1 mm, con una desviación estándar de 2.4 mm, lo cual estadísticamente implica que dentro del 95% de la distribución de frecuencias de sus casos se han dado casos de IPBL de 4.9 mm anual (57).

Independientemente de las diferencias observadas entre los diferentes tipos de implante/superficies, la media de IPBL global en nuestro estudio parece baja (1.35 mm a nivel de implante), por lo que un análisis irreflexivo de nuestros datos comparados con los publicados por la literatura internacional nos podría hacer pensar que la IPBL no es un problema clínico de relevancia. Sin embargo, no es ésta la percepción de la profesión, ni la de la comunidad científica. Una simple búsqueda bibliográfica (www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed) sobre el tema “peri-implantitis” da como resultados más de 250 entradas en 2015, siendo este resultado 10 veces superior al obtenido si la búsqueda se realiza en 2005. Es decir, la publicación de investigación sobre el tema en

revistas de impacto se ha multiplicado por 10 en 10 años. Ante esto sólo cabe preguntarse si la elección del diseño de estudios, la transparencia de datos y el enfoque analítico en los estudios longitudinales y ensayos clínicos analizados ha sido el adecuado para detectar la gravedad clínica de un problema asintomático y de prevalencia baja, como es la peri-implantitis (1, 3, 78). En relación con el diseño de estudios elegido, probablemente sea necesario hacer estudios retrospectivos, en condiciones reales y lo más homogéneas posible, en poblaciones con características similares y, si deseamos analizar la pérdida ósea peri-implantaria, realizar un análisis de la distribución de frecuencias (59, 61, 62) que permita detectar con claridad a la población de implantes/pacientes que se pueden ver afectados.

Basado en lo anteriormente descrito sería recomendable realizar el análisis de distribución de frecuencias utilizando el concepto de “pérdida ósea relevante” y, especialmente establecer si ésta es, una vez que se produce, progresiva. En nuestro estudio hemos observado una diferencia significativa de 0.71 mm de pérdida ósea media entre los grupos de superficie anodizada e híbrida a los 3 años. ¿Qué representa esto en términos prevalencia de niveles de pérdida ósea relevante? Si aplicamos los criterios utilizados por Eliason y Jemt (16, 17), encontramos que una pérdida ósea de 2 mm o superior aparece en un 15.6 % de los implantes a los 3 años, afectando al 7.4% de los implantes de superficie híbrida y al 18.1% de los implantes de superficie anodizada, una

prevalencia 2,44 veces superior. Sólo en este último grupo se detectaron casos de pérdida ósea de 4 mm o más, afectando al 5.5% de los casos. Esto, si tenemos en cuenta que el 76% de los implantes eran de 10 mm o más cortos, implica una pérdida ósea del 40% o más en los implantes de 7 mm, y del 57% o más en los de 7, lo que clínicamente sin duda debe de considerarse relevante.

Una de las limitaciones de los estudios retrospectivos es la inevitabilidad de la aparición de sesgos entre los grupos, lo que impide establecer relaciones de causalidad (62). En este estudio hemos intentado minimizar este efecto haciendo un esfuerzo en evitar sesgos y en homogeneizar las condiciones de los pacientes: seleccionando una misma localización intrabucal, la mandíbula posterior, aplicando condiciones clínicas quirúrgicas y protésicas semejantes y analizando la comparabilidad basal de los grupos en relación a muchos de los conocidos factores de riesgo de pérdida ósea perimplantaria (tabla 2).

No podemos olvidar, como clínicos, que nuestra obligación es proveer de restauraciones estables, que puedan ser mantenidas en estado de salud a largo plazo a nuestros pacientes. Nuestra profesión trabaja para 10 o 20 años, no para 3. Por ello, una vez detectado que la IPBL en este tipo de superficies puede ser un problema, aunque sea a nivel de hipótesis derivada de un estudio observacional, es importante un seguimiento a

más largo plazo de estas cohortes de pacientes para comprobar si esta tendencia de los implantes de superficie anodizada de presentar una mayor IPBL inicial se confirma, y especialmente si los niveles iniciales de IPBL se mantienen estables, como ocurre con los implantes mecanizados (Eliasson y Jemt), o progresa llevando a la necesidad de la extracción de las fijaciones.

Conclusiones:

Se ha observado la aparición de pérdida ósea periimplantaria interproximal en pacientes periodontales con implantes colocados en extremo libre mandibular, a corto y medio plazo, a pesar de estar siguiendo un programa de mantenimiento periodontal.

La pérdida ósea periimplantaria interproximal detectada ha sido significativamente mayor en todas las fases del estudio en los pacientes portadores de implantes de superficie anodizada que en los que recibieron fijaciones de superficie mixta o mecanizada.

La prevalencia de pérdida ósea periimplantaria interproximal igual o mayor a 2 mm, a los 2 y 3 años de seguimiento, es unas 2.5 veces mayor en los implantes de superficie anodizada.

BIBLIOGRAFIA

1. Heitz-Mayfield LJ. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *Journal of clinical periodontology*. 2008 Sep;35(8 Suppl):292-304. PubMed PMID: 18724857.
2. Klinge B, Meyle JW, Group. Peri-implant tissue destruction. The Third EAO Consensus Conference 2012. *Clinical oral implants research*. 2012 Oct;23 Suppl 6:108-10. PubMed PMID: 23062134.
3. Mombelli A, Muller N, Cionca N. The epidemiology of peri-implantitis. *Clinical oral implants research*. 2012 Oct;23 Suppl 6:67-76. PubMed PMID: 23062130.
4. Albrektsson T, Buser D, Sennerby L. On crestal/marginal bone loss around dental implants. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2013 Jan-Feb;33(1):9-11. PubMed PMID: 23342341.
5. Wennerberg A, Albrektsson T. Current challenges in successful rehabilitation with oral implants. *Journal of oral rehabilitation*. 2011 Apr;38(4):286-94. PubMed PMID: 20969613.
6. Qian J, Wennerberg A, Albrektsson T. Reasons for marginal bone loss around oral implants. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012 Dec;14(6):792-807. PubMed PMID: 23198697.
7. Albrektsson T, Dahlin C, Jemt T, Sennerby L, Turri A, Wennerberg A. Is marginal bone loss around oral implants the result of a provoked foreign body reaction? *Clinical implant dentistry and related research*. 2014 Apr;16(2):155-65. PubMed PMID: 24004092.
8. Lindhe J, Meyle J. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *Journal of clinical periodontology*. 2008 Sep;35(8 Suppl):282-5. PubMed PMID: 18724855.
9. Derks J, Hakansson J, Wennstrom JL, Tomasi C, Larsson M, Berglundh T. Effectiveness of implant therapy analyzed in a Swedish population: early and late implant loss. *Journal of dental research*. 2015 Mar;94(3 Suppl):44S-51S. PubMed PMID: 25503901.
10. Derks J, Schaller D, Hakansson J, Wennstrom JL, Tomasi C, Berglundh T. Effectiveness of Implant Therapy Analyzed in a Swedish Population: Prevalence of Peri-implantitis. *Journal of dental research*. 2016 Jan;95(1):43-9. PubMed PMID: 26701919.

11. Ortorp A, Jemt T. Clinical experiences of computer numeric control-milled titanium frameworks supported by implants in the edentulous jaw: a 5-year prospective study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2004;6(4):199-209. PubMed PMID: 15841580.
12. Friberg B, Nilson H, Olsson M, Palmquist C. Mk II: the self-tapping Branemark implant: 5-year results of a prospective 3-center study. *Clinical oral implants research*. 1997 Aug;8(4):279-85. PubMed PMID: 9586474.
13. Jemt T. Fixed implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. A five-year follow-up report. *Clinical oral implants research*. 1994 Sep;5(3):142-7. PubMed PMID: 7827228.
14. Jemt T, Bergendal B, Arvidson K, Bergendal T, Karlsson LD, Linden B, et al. Implant-supported welded titanium frameworks in the edentulous maxilla: a 5-year prospective multicenter study. *The International journal of prosthodontics*. 2002 Nov-Dec;15(6):544-8. PubMed PMID: 12475159.
15. Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, von Konow L, Lothigius E. Five-year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clinical oral implants research*. 1998 Aug;9(4):225-34. PubMed PMID: 9760897.
16. Eliasson A, Palmqvist S, Svenson B, Sondell K. Five-year results with fixed complete-arch mandibular prostheses supported by 4 implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000 Jul-Aug;15(4):505-10. PubMed PMID: 10960983.
17. Jemt T, Johansson J. Implant treatment in the edentulous maxillae: a 15-year follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses. *Clinical implant dentistry and related research*. 2006;8(2):61-9. PubMed PMID: 16774591.
18. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. *Clinical results and marginal bone loss*. *Clinical oral implants research*. 1996 Dec;7(4):329-36. PubMed PMID: 9151599.
19. Attard NJ, Zarb GA. Long-term treatment outcomes in edentulous patients with implant-fixed prostheses: the Toronto study. *The International journal of prosthodontics*. 2004 Jul-Aug;17(4):417-24. PubMed PMID: 15382777.
20. Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Branemark system implants over more than

- 20 years. *The International journal of prosthodontics*. 2003 Nov-Dec;16(6):602-8. PubMed PMID: 14714838.
21. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*. 1981 Dec;10(6):387-416. PubMed PMID: 6809663.
22. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1990 Winter;5(4):347-59. PubMed PMID: 2094653.
23. Roynesdal AK, Ambjornsen E, Haanaes HR. A comparison of 3 different endosseous nonsubmerged implants in edentulous mandibles: a clinical report. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1999 Jul-Aug;14(4):543-8. PubMed PMID: 10453670.
24. Roynesdal AK, Ambjornsen E, Stovne S, Haanaes HR. A comparative clinical study of three different endosseous implants in edentulous mandibles. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1998 Jul-Aug;13(4):500-5. PubMed PMID: 9714956.
25. Becker W, Becker BE, Ricci A, Bahat O, Rosenberg E, Rose LF, et al. A prospective multicenter clinical trial comparing one- and two-stage titanium screw-shaped fixtures with one-stage plasma-sprayed solid-screw fixtures. *Clinical implant dentistry and related research*. 2000;2(3):159-65. PubMed PMID: 11359261.
26. Arlin ML. Survival and success of sandblasted, large-grit, acid-etched and titanium plasma-sprayed implants: a retrospective study. *Journal Canadian Dental Association*. 2007 Nov;73(9):821. PubMed PMID: 18028757.
27. Lang NP, Jepsen S. Consensus report. Implant surfaces and design (Working Group 4). *Clinical oral implants research*. 2009 Sep;20 Suppl 4:228-31. PubMed PMID: 19663968.
28. Abrahamsson I, Berglundh T. Effects of different implant surfaces and designs on marginal bone-level alterations: a review. *Clinical oral implants research*. 2009 Sep;20 Suppl 4:207-15. PubMed PMID: 19663966.
29. 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. *Clinical oral implants research*. 2007 Oct;18(5):655-61. PubMed PMID: 17608738.

30. Al bouy JP, Abrahamsson I, Persson LG, Berglundh T. Spontaneous progression of peri-implantitis at different types of implants. An experimental study in dogs. I: clinical and radiographic observations. *Clinical oral implants research*. 2008 Oct;19(10):997-1002. PubMed PMID: 18828815.
31. Al bouy JP, Abrahamsson I, Persson LG, Berglundh T. Spontaneous progression of ligature induced peri-implantitis at implants with different surface characteristics. An experimental study in dogs II: histological observations. *Clinical oral implants research*. 2009 Apr;20(4):366-71. PubMed PMID: 19309770.
32. Al bouy JP, Abrahamsson I, Berglundh T. Spontaneous progression of experimental peri-implantitis at implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *Journal of clinical periodontology*. 2012 Feb;39(2):182-7. PubMed PMID: 22136592.
33. Al bouy JP, Abrahamsson I, Persson LG, Berglundh T. Implant surface characteristics influence the outcome of treatment of peri-implantitis: an experimental study in dogs. *Journal of clinical periodontology*. 2011 Jan;38(1):58-64. PubMed PMID: 21092053.
34. Carcuac O, Abrahamsson I, Charalampakis G, Berglundh T. The effect of the local use of chlorhexidine in surgical treatment of experimental peri-implantitis in dogs. *Journal of clinical periodontology*. 2015 Feb;42(2):196-203. PubMed PMID: 25385434.
35. Renvert SP, I. Claffey, N. How do implant surface characteristics influence peri-implant disease? *Journal of clinical periodontology*. 2011 Mar;38 Suppl 11:214-22. PubMed PMID: 21323717.
36. Rasmusson L, Roos J, Bystedt H. A 10-year follow-up study of titanium dioxide-blasted implants. *Clinical implant dentistry and related research*. 2005;7(1):36-42. PubMed PMID: 15903173.
37. Vroom MG, Sipos P, de Lange GL, Grundemann LJ, Timmerman MF, Loos BG, et al. Effect of surface topography of screw-shaped titanium implants in humans on clinical and radiographic parameters: a 12-year prospective study. *Clinical oral implants research*. 2009 Nov;20(11):1231-9. PubMed PMID: 19709060.
38. Friberg B, Jemt T. Clinical experience of TiUnite implants: a 5-year cross-sectional, retrospective follow-up study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2010 May;12 Suppl 1:e95-103. PubMed PMID: 19673919.

39. Glauser R, Zembic A, Ruhstaller P, Windisch S. Five-year results of implants with an oxidized surface placed predominantly in soft quality bone and subjected to immediate occlusal loading. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2007 Jun;97(6 Suppl):S59-68. PubMed PMID: 17618935.
40. Shibuya Y, Kobayashi M, Takeuchi J, Asai T, Murata M, Umeda M, et al. Analysis of 472 Branemark system TiUnite implants:a retrospective study. *The Kobe journal of medical sciences*. 2009;55(3):E73-81. PubMed PMID: 20847594.
41. Balshe AA, Assad DA, Eckert SE, Koka S, Weaver AL. A retrospective study of the survival of smooth- and rough-surface dental implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2009 Nov-Dec;24(6):1113-8. PubMed PMID: 20162117.
42. Bornstein MM, Schmid B, Belser UC, Lussi A, Buser D. Early loading of non-submerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface. 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Clinical oral implants research*. 2005 Dec;16(6):631-8. PubMed PMID: 16307568.
43. Feldman S, Boitel N, Weng D, Kohles SS, Stach RM. Five-year survival distributions of short-length (10 mm or less) machined-surfaced and Osseotite implants. *Clinical implant dentistry and related research*. 2004;6(1):16-23. PubMed PMID: 15595705.
44. Pinholt EM. Branemark and ITI dental implants in the human bone-grafted maxilla: a comparative evaluation. *Clinical oral implants research*. 2003 Oct;14(5):584-92. PubMed PMID: 12969362.
45. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading of Branemark System TiUnite and machined-surface implants in the posterior mandible: a randomized open-ended clinical trial. *Clinical implant dentistry and related research*. 2003;5 Suppl 1:57-63. PubMed PMID: 12691651.
46. Friberg B, Jemt T. Rehabilitation of edentulous mandibles by means of five TiUnite implants after one-stage surgery: a 1-year retrospective study of 90 patients. *Clinical implant dentistry and related research*. 2008 Mar;10(1):47-54. PubMed PMID: 18254740.
47. Jungner M, Legrell PE, Lundgren S. Follow-up study of implants with turned or oxidized surfaces placed after sinus augmentation. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014 Nov-Dec;29(6):1380-7. PubMed PMID: 25397801.
48. Jungner M, Lundqvist P, Lundgren S. A retrospective comparison of oxidized and turned implants with respect to implant survival, marginal bone level and peri-implant

soft tissue conditions after at least 5 years in function. *Clinical implant dentistry and related research*. 2014 Apr;16(2):230-7. PubMed PMID: 22727027.

49. Renvert S, Lindahl C, Rutger Persson G. The incidence of peri-implantitis for two different implant systems over a period of thirteen years. *Journal of clinical periodontology*. 2012 Dec;39(12):1191-7. PubMed PMID: 23151295.

50. Raval N, Dahlgren S, Teiwik A, Grondahl K. Long-term evaluation of Astra Tech and Branemark implants in patients treated with full-arch bridges. Results after 12-15 years. *Clinical oral implants research*. 2013 Oct;24(10):1144-51. PubMed PMID: 22762251.

51. Calvo-Guirado JL, Gomez-Moreno G, Delgado-Ruiz RA, Mate Sanchez de Val JE, Negri B, Ramirez Fernandez MP. Clinical and radiographic evaluation of osseotite-expanded platform implants related to crestal bone loss: a 10-year study. *Clinical oral implants research*. 2014 Mar;25(3):352-8. PubMed PMID: 23425107.

52. Anitua E, Pinas L, Orive G. Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. *Clinical implant dentistry and related research*. 2015 Feb;17(1):102-10. PubMed PMID: 23656303.

53. Glauser R. Implants with an oxidized surface placed predominately in soft bone quality and subjected to immediate occlusal loading: results from a 7-year clinical follow-up. *Clinical implant dentistry and related research*. 2013 Jun;15(3):322-31. PubMed PMID: 21615677.

54. Bahat O, Sullivan RM, Smidt A. Placement of Branemark Mk IV implants in compromised and grafted bone: radiographic outcome of 61 sites in 27 patients with 3- to 7-year follow-ups. *Quintessence international*. 2012 Apr;43(4):293-303. PubMed PMID: 22532943.

55. De Santis D, Cucchi A, Rigoni G, Longhi C. Short implants with oxidized surface in posterior areas of atrophic jaws: 3- to 5-year results of a multicenter study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2015 Jun;17(3):442-52. PubMed PMID: 23915197.

56. Imburgia M, Del Fabbro M. Long-Term Retrospective Clinical and Radiographic Follow-up of 205 Branemark System Mk III TiUnite Implants Submitted to Either Immediate or Delayed Loading. *Implant dentistry*. 2015 Oct;24(5):533-40. PubMed PMID: 25939082.

57. Pettersson P, Sennerby L. A 5-year retrospective study on Replace Select Tapered dental implants. *Clinical implant dentistry and related research*. 2015 Apr;17(2):286-95. PubMed PMID: 23815482.
58. Sicilia A, Botticelli D, Working G. Computer-guided implant therapy and soft- and hard-tissue aspects. *The Third EAO Consensus Conference 2012. Clinical oral implants research*. 2012 Oct;23 Suppl 6:157-61. PubMed PMID: 23062140.
59. Polgar S, Thomas SA. *Introduction to research in the health sciences*. 6th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2013.
60. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gotsche PC, Vandenbroucke JP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Annals of internal medicine*. 2007 Oct 16;147(8):573-7. PubMed PMID: 17938396.
61. Monje A, Wang HL. Interpretation of study design on marginal bone loss in implant dentistry: evidence-based science versus clinical-based experience. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014 Mar-Apr;29(2):279. PubMed PMID: 24683553.
62. Hurley WL, Denegar CR, Hertel J. *Research methods : A framework for evidence-based clinical practice* 1st edition: Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2011.
63. Wennerberg A, Albrektsson T. On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2010 Jan-Feb;25(1):63-74. PubMed PMID: 20209188.
64. Kashani H, Dahlin C, Alse'n B. Influence of different prophylactic antibiotic regimens on implant survival rate: a retrospective clinical study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2005;7(1):32-5. PubMed PMID: 15903172.
65. Dionne RA, Gordon SM. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for acute pain control. *Dental clinics of North America*. 1994 Oct;38(4):645-67. PubMed PMID: 7805940.
66. Lambert PM, Morris HF, Ochi S. The influence of 0.12% chlorhexidine digluconate rinses on the incidence of infectious complications and implant success. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 1997 Dec;55(12 Suppl 5):25-30. PubMed PMID: 9393423.
67. Tonetti MS, Muller-Campanile V, Lang NP. Changes in the prevalence of residual pockets and tooth loss in treated periodontal patients during a supportive maintenance

- care program. *Journal of clinical periodontology*. 1998 Dec;25(12):1008-16. PubMed PMID: 9869351.
68. Saaby M, Karring E, Schou S, Isidor F. Factors influencing severity of peri-implantitis. *Clinical oral implants research*. 2016 Jan;27(1):7-12. PubMed PMID: 25395333.
69. Steveling HM, C. Merkle, K. Bioactive implants: 5 years of experience with a fluoridized surface. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36:197.
70. Ostman PO, Wennerberg A, Albrektsson T. Immediate occlusal loading of NanoTite PREVAIL implants: a prospective 1-year clinical and radiographic study. *Clinical implant dentistry and related research*. 2010 Mar;12(1):39-47. PubMed PMID: 20148916.
71. Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Annals of periodontology / the American Academy of Periodontology*. 1999 Dec;4(1):1-6. PubMed PMID: 10863370.
72. Lang NP, Lindhe J. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 6th edition ed. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd; 2015. p. p.125-38.
73. O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *Journal of periodontology*. 1972 Jan;43(1):38. PubMed PMID: 4500182.
74. Joss A, Adler R, Lang NP. Bleeding on probing. A parameter for monitoring periodontal conditions in clinical practice. *Journal of clinical periodontology*. 1994 Jul;21(6):402-8. PubMed PMID: 8089242.
75. Suarez-Feito JM, Sicilia A, Angulo J, Banerji S, Cuesta I, Millar B. Clinical performance of provisional screw-retained metal-free acrylic restorations in an immediate loading implant protocol: a 242 consecutive patients' report. *Clinical oral implants research*. 2010 Dec;21(12):1360-9. PubMed PMID: 20637035.
76. Bryson EO, Kellner CH. Psychiatric diagnosis counts as severe systemic illness in the American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status classification system. *Medical hypotheses*. 2014 Oct;83(4):423-4. PubMed PMID: 25182522.
77. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1986 Summer;1(1):11-25. PubMed PMID: 3527955.

78. Klinge B. Peri-implant marginal bone loss: an academic controversy or a clinical challenge? *European journal of oral implantology*. 2012;5 Suppl:S13-9. PubMed PMID: 22834391.