



unicoc
Colegio Odontológico

ANÁLISIS DE LA INTERFASE PILAR/IMPLANTE EN PILARES PREFABRICADOS, MAQUINADOS Y SINTERIZADOS POR LÁSER FUSIÓN

INVESTIGADORES

Diana Olivares
Juan Carlos Molano
John Vargas

PROSTODONCIA IV
Bogotá, Julio 11 de 2016

ASESORES

Dra. Eliana Ibarra
Asesora científica
Prostodoncista Unicoc

Dra: Diana Parra
Asesora metodológica
Odontóloga Bioestadística

Dr. Jairo Zubieta
Asesor estadístico
Estadístico

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de las altas tasas de supervivencia de la terapia implantoportada reportadas en varios estudios clínicos; las fallas mecánicas han tenido alta prevalencia

COMPLICACIONES MECANICAS

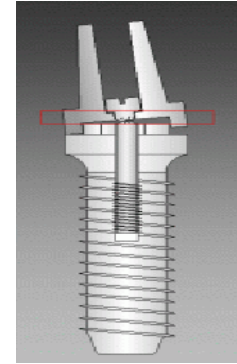
Aflojamiento del tornillo de fijación

Fractura del tornillo de fijación

Aflojamiento de un pilar

Fractura de un pilar

Fractura de un implante.



www.deutsche-zk.com

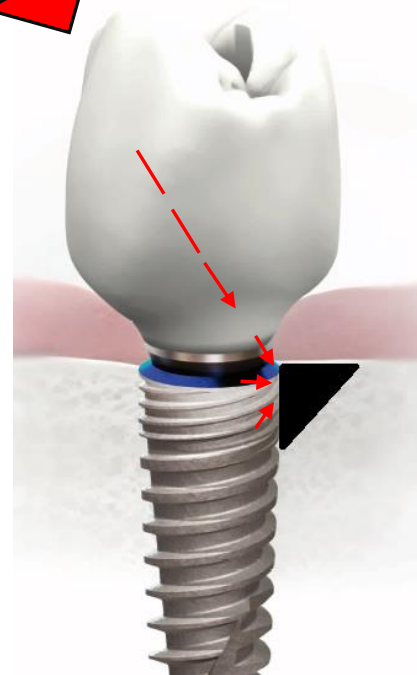


www.implantesparatodalavida.es

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

BRECHAS
EN LA INTERFASE

Resulta en
aumento de
transferencia
de carga al
hueso



Neves F. Comparison of implant-abutment interface misfits after casting and soldering procedures. J Oral Implantol. 2014 Apr;40(2):129-35.

BRECHAS EN LA INTERFASE

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



- Neves F. Comparison of implant-abutment interface misfits after casting and soldering procedures. J Oral Implantol. 2014 Apr;40(2):129-35.
- Coelho P. In vitro evaluation of the implant abutment connection sealing capability of different implant systems. Coelho M. In vitro evaluation of the implant abutment connection sealing capability of different implant systems. J Oral Rehabil. 2008;35(12):917-24

BRECHAS EN LA INTERFASE

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

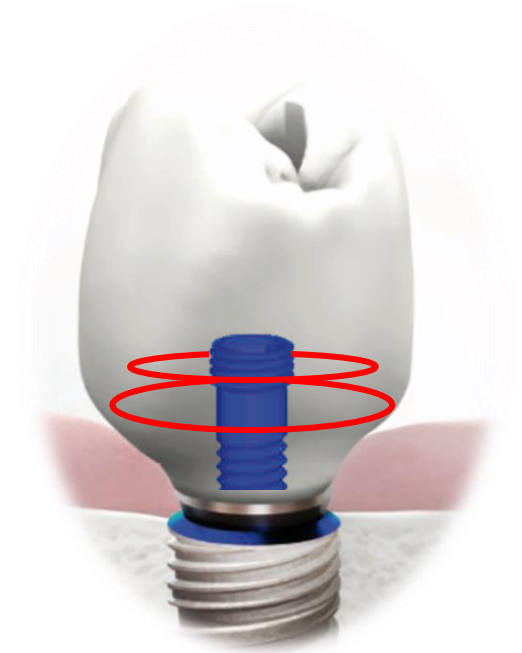
Perdida de la
precarga



BRECHAS EN LA INTERFASE

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

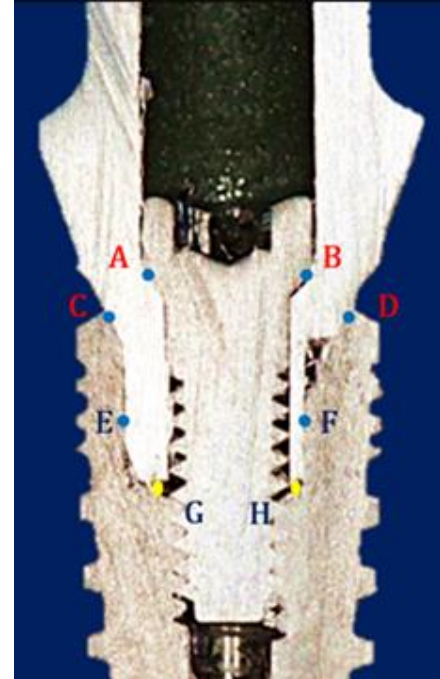
Aflojamiento o
fractura de los
tornillos y
perdida del
implante



- Neves F. Comparison of implant-abutment interface misfits after casting and soldering procedures. J Oral Implantol. 2014 Apr;40(2):129-35.
- Garine W, Funkenbusch et al. Measurement of the Rotational Misfit and Implant-Abutment Gap of All-Ceramic Abutments. Int J Oral Maxillofac Implants. 2007;22(6):928-938.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe diferencia en el tamaño de la Interfase entre el tornillo de fijación y la superficie interna del pilar protésico, el pilar protésico y la plataforma del implante, el pilar protésico y la superficie interna del implante, y el asentamiento pilar/implante en 3 sistemas de confección?



JUSTIFICACIÓN

La adaptación absoluta y pasiva del pilar al implante ha sido considerada como un prerequisite para éxito clínico a largo plazo.

Papavassiliou 2010



Cargas verticales y oblicuas son absorbidas principalmente por la conexión Pilar/Implante a nivel del tornillo y del cuello del implante. Akça K. 2003

Tamaño de la interfase



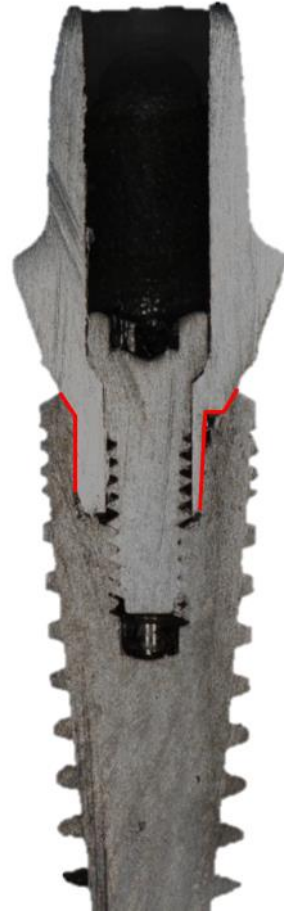
Errores en pasos de fabricación, características de los materiales utilizados o las irregularidades en las superficies de contacto de pilar implante o del tornillo de fijación. Fernandez 2014, Pompa 2015

Pompa G. Comparison of Conventional Methods and Laser-Assisted Rapid Prototyping for Manufacturing Fixed Dental Prostheses: Biomed Res Int. 2015; 1-7

Fernández M. et al, Analysis of the misfit of dental implant-supported prostheses made with three manufacturing processes. J Prosthet Dent 2014;111:116-123

PROPÓSITO

Determinar el tamaño de la interfase Pilar/implante en 3 sistemas de confección para dar a conocer cuál sistema genera un menor microespacio, con el objetivo de disminuir las fallas biológicas y mecánicas.



ANTECEDENTES

Lalithamma 2014

Pilares Prefabricados	Micro espacio
Ti grado V	7.51 um
Acero inoxidable	13.51 um
Oro	6.75 um

Park 2014

Pilares Ucla vs maquinados	Microespacio
Conexión Externa Ucla oro	35.0 um
Conexión externa CAD CAM Ti	32.4 um
Conexión Interna Ucla oro	31.3 um
Conexión Interna CAD CAM Ti	30.7 um

Lalithamma J. A Comparative Study on Microgap of Premade Abutments and Abutments Cast in Base Metal Alloys. Journal of Oral Implants Research; 2014;11:239-249

Implant type	Interface and connection type	Group	Abutment type	Recommended torque (Ncm)
Bränemark System RP	Butt joint with external hexagon	1 (BE)	Esthetic	35*
		2 (BP)	NobelProcera CAD/CAM titanium	35*
NobelReplace RP			Esthetic	35*
			NobelProcera CAD/CAM titanium	35*
Astra Tech OsseoSpeed 4.0			Titanium	20*
			NobelProcera CAD/CAM titanium	20*
Straumann Bone Level RC			RN synOcta	35*
		8 (SbIP)	NobelProcera CAD/CAM titanium	35*
Straumann Standard Plus RN	45-deg external bevel with 8-deg internal conical taper and internal octagon	9 (SG)	RN synOcta gold	35*
		10 (SM)	RN synOcta	35*
			RN synOcta titanium meso milling cylinder	15 [†]
		11 (SP)	NobelProcera CAD/CAM titanium	35*

Pilares prefabricados:
0.79- 2,28 µm

Pilares maquinados:
31.3 - 48.7µm

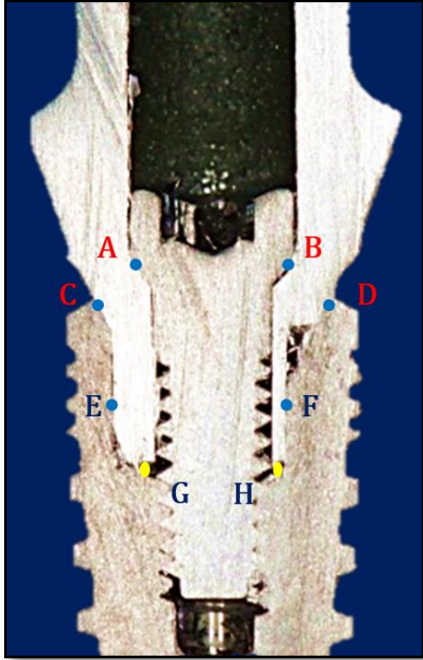
Hamilton A. Evaluation of the Fit of CAD/CAM. Abutments Int J Prosthodont 2013;26:370–380.

Discrepancias marginales de los pilares pueden variar de **0.5 μm** a **5.04 μm** dependiendo del sistema de implante utilizado

46,9 μm cuando se combinan los componentes de diferentes fabricantes

Lalithamma J. A Comparative Study on Microgap of Premade Abutments and Abutments Cast in Base Metal Alloys. Journal of Oral imp; 2014;11:239-249

OBJETIVO GENERAL



Comparar el tamaño de la interfase entre:

1. Interfase Cabeza de tornillo/Pilar protésico,
2. Interfase Plataforma implante/Pilar protésico.
3. Interfase conexión interna implante/Pilar protésico
4. Asentamiento Pilar protésico/Implante

En 3 sistemas de confección.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar el tamaño de la interfase entre:

Cabeza de tornillo/Pilar protésico
Plataforma implante/Pilar protésico
Conexión interna implante/Pilar protésico
Asentamiento Pilar protésico en los sistemas

Prefabricado

Sinterizado por láser fusión

Maquinado

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO:

Estudio experimental in vitro.

OBJETO DE ESTUDIO:

INTERFASE

UNIDAD DE OBSERVACIÓN:

Cabeza del tornillo de fijación, pilar protésico, plataforma y superficie interna del implante.

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:

Estereomicroscopio.

UNIDAD DE MEDIDA:

Micras.

MUESTRA:

18 implante Aurea Phibo

6 Pilares maquinados

6 pilares prefabricados

6 pilares láser fusión

Se determinó estadísticamente a través de cálculo de poder

METODOLOGÍA

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- 3 Sistemas de confección del Pilar protésico.
- Plataforma del implante.
- Tipo de Conexión interna.

VARIABLES:

DEPENDIENTE:

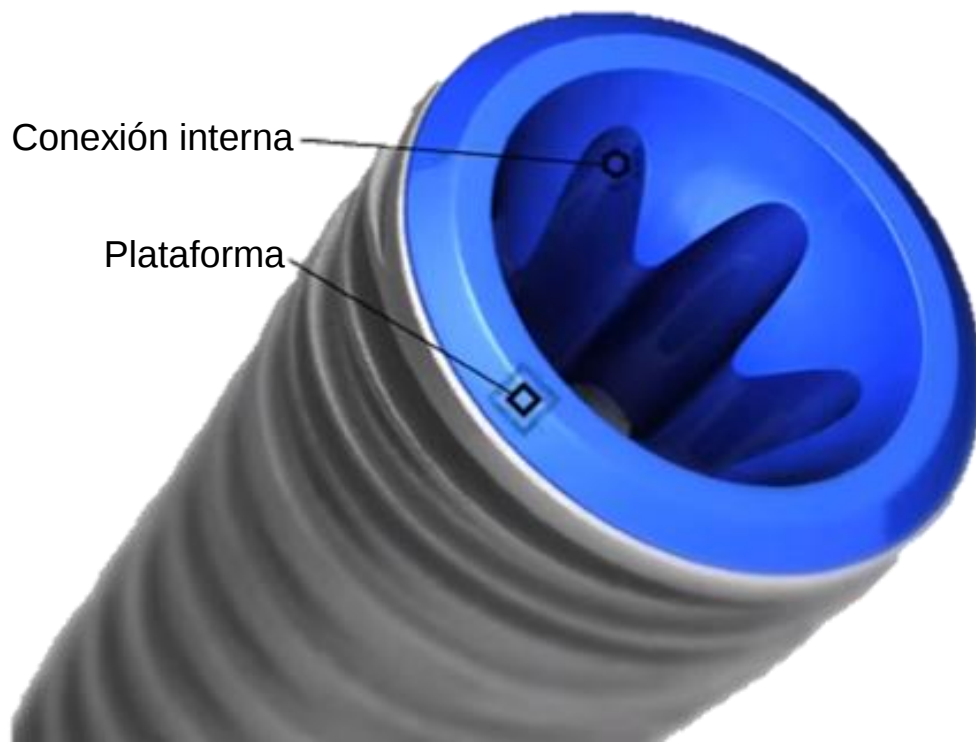
INTERFASE en los 3 sistemas de confección.

INDEPENDIENTE:

- Pilar protésico (Láser Fusión, Maquinados y Prefabricados)
- Plataforma del implante
- Asentamiento pilar/implante
- Cabeza de tornillo

PROCEDIMIENTO

18 implantes de conexión interna
Plataforma regular
4.3 x 13 mm de longitud
(Aurea Phibo)



18 pilares de conexión interna divididos en 3 grupos de 6 especímenes de acuerdo al tipo de confección



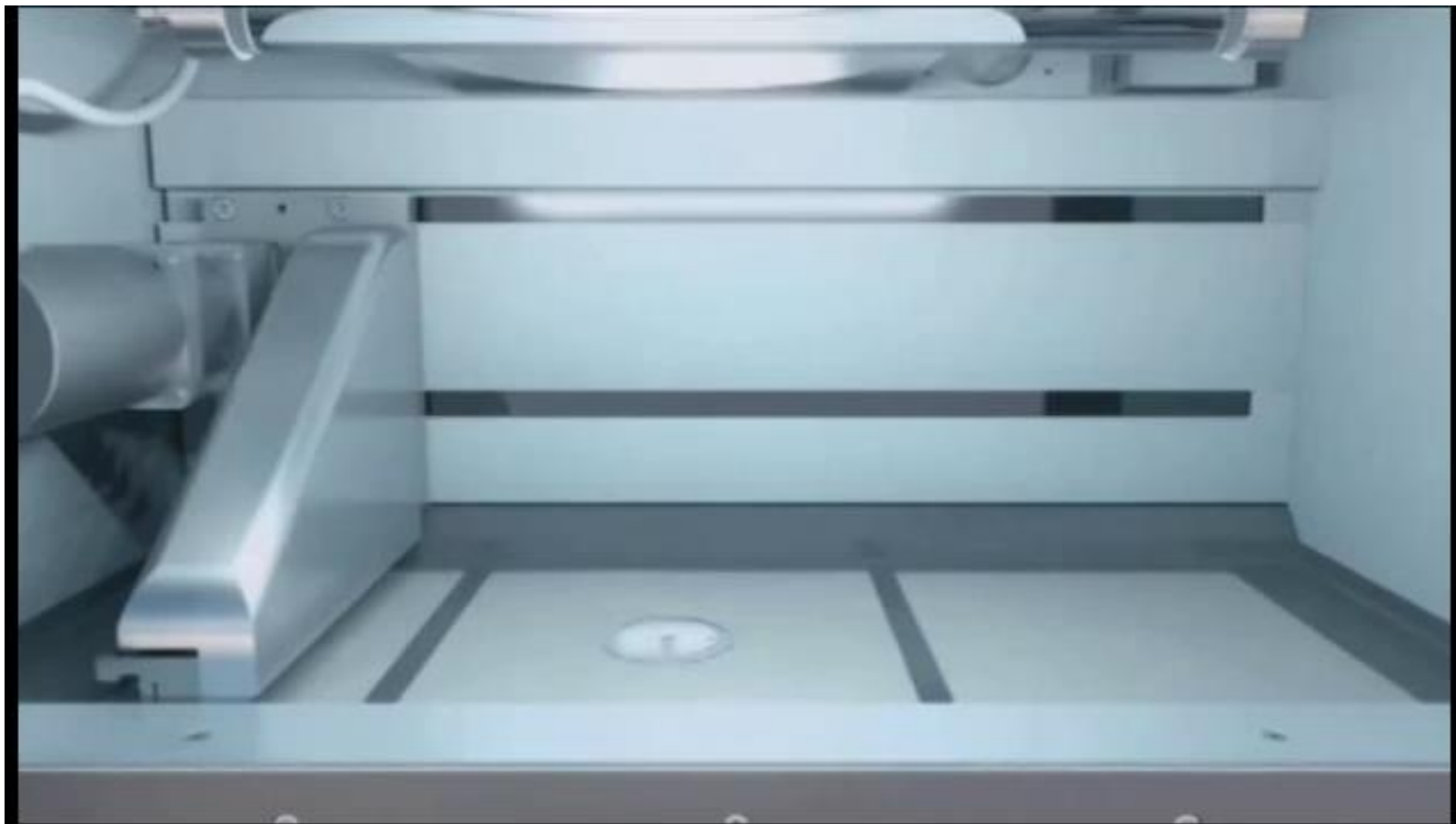
Grupo 1
(Grupo control)
6 Pilares prefabricados
Phibo®.



Grupo 2
6 Pilares diseñados
con el sistema
CAD/CAM en titanio
maquinado Phibo®.



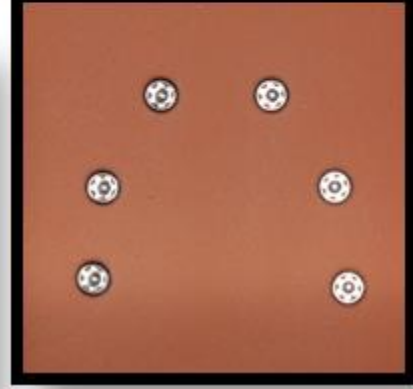
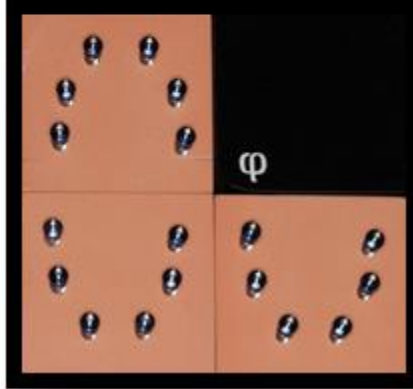
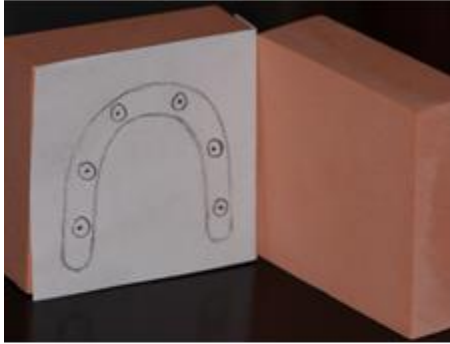
Grupo 3
6 Pilares diseñados con
el sistema CAD/CAM
laser fusión Adhoc®
Phibo®.



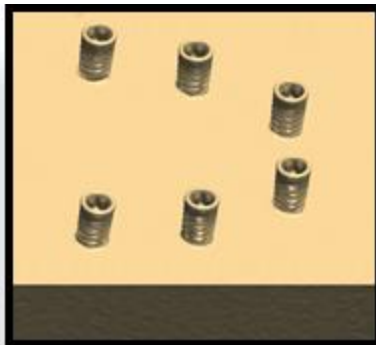


Última tecnología

PROCEDIMIENTO



PROCEDIMIENTO

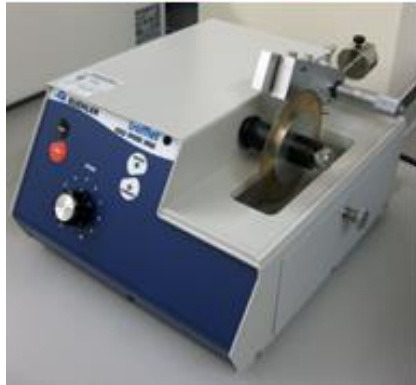


Torque inicial a 35 Ncm

10 min

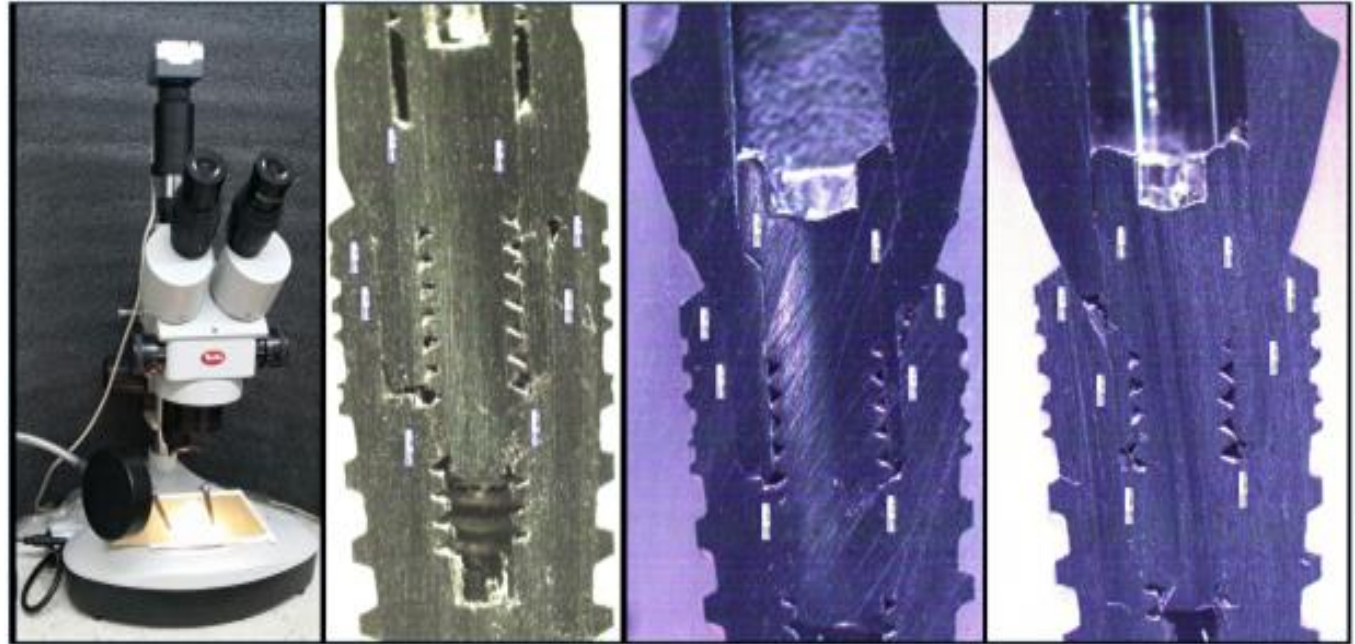
Toque final a 35 Ncm

PROCEDIMIENTO



PROCEDIMIENTO

Mediante un estereomicroscopio (Opticks) obtuvieron las imágenes de los especímenes segmentados y se observaron en el analizador de imágenes (Motic 3.2) para determinar el tamaño de la interfase en los 4 puntos mencionados en cada uno de los sistemas de confección.



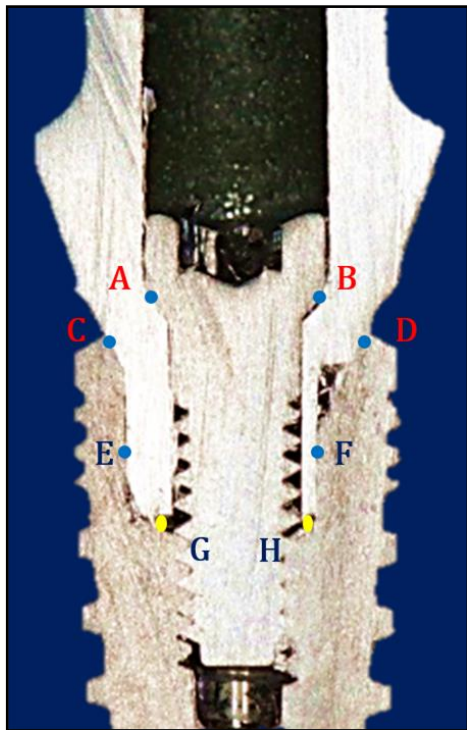
Estereomicroscopio

Prefabricado

Laser Fusión

Maquinado

PUNTOS DE MEDICIÓN



Puntos A y B: Interfase Cabeza de tornillo/Pilar protésico

Puntos C y D: Interfase Plataforma implante/Pilar protésico

Puntos E y F: Interfase conexión interna implante/Pilar protésico

Puntos G y H: Asentamiento Pilar protésico/Implante

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La tabulación de los datos:
Excel



El análisis pertinente de los datos:
Software SPSS (Versión No. 23)

Se aplicó la prueba de Shapiro wilks aceptando o negando las hipótesis alternas; posteriormente Kruskal Wallis (K-W) para comparar las medias de las muestras que provenían de la misma población.

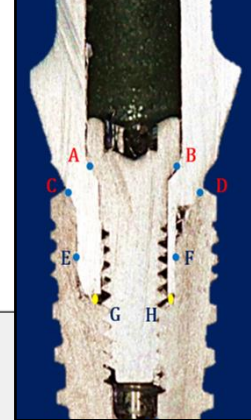
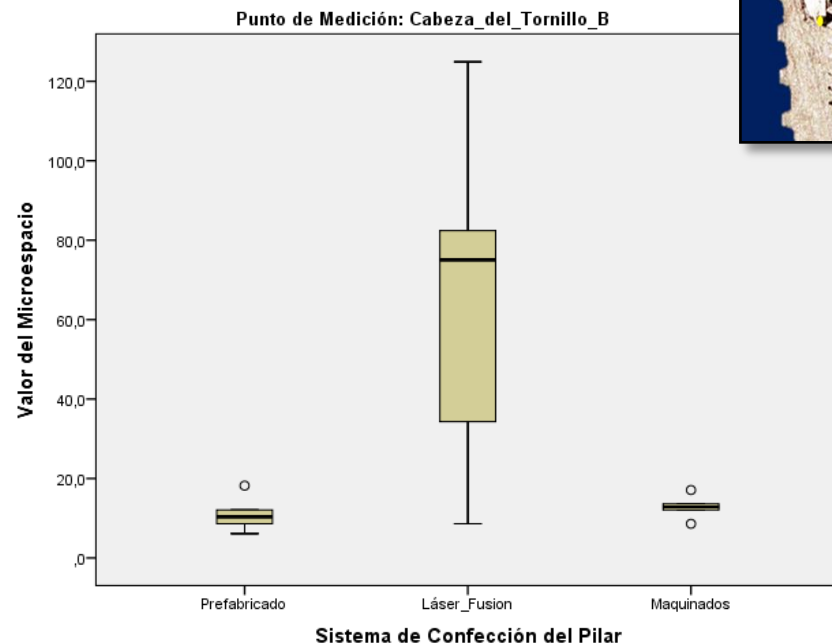
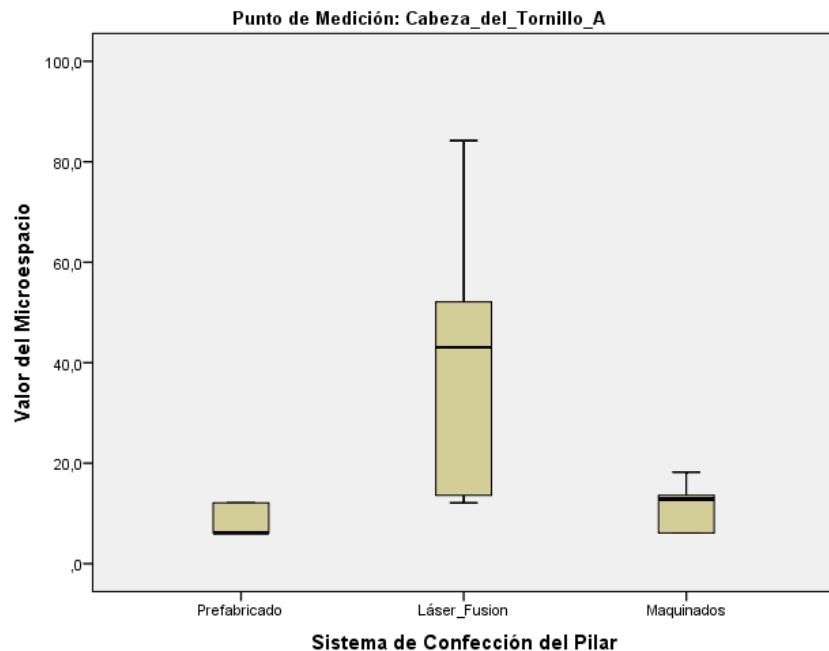
Se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Mann-Withney (M-W), con el propósito de contrastar la hipótesis nula y relacionar la discrepancia o brecha observada en los diferentes puntos de medición seleccionados, en relación al sistema de confección del pilar protésico.

Resultados

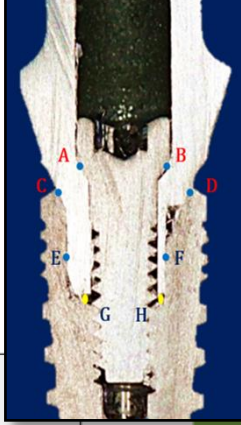
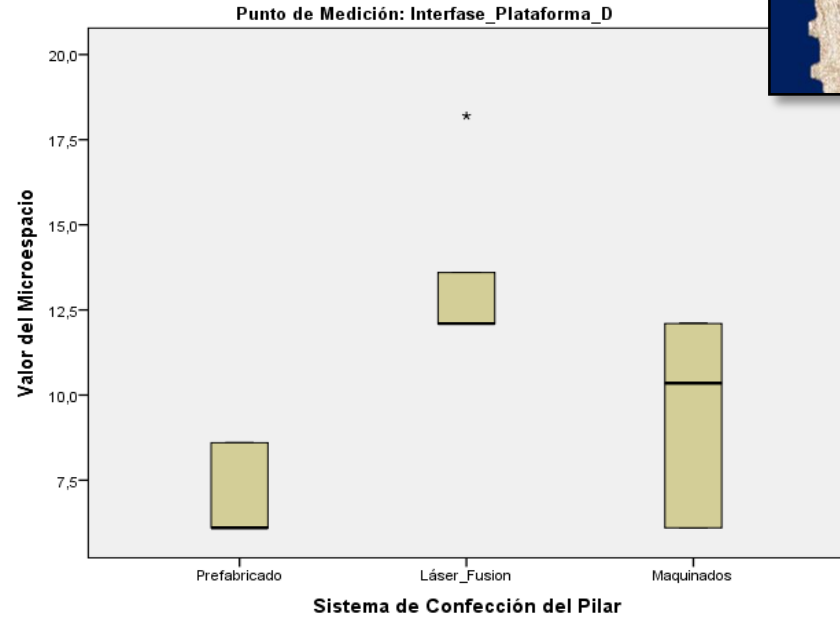
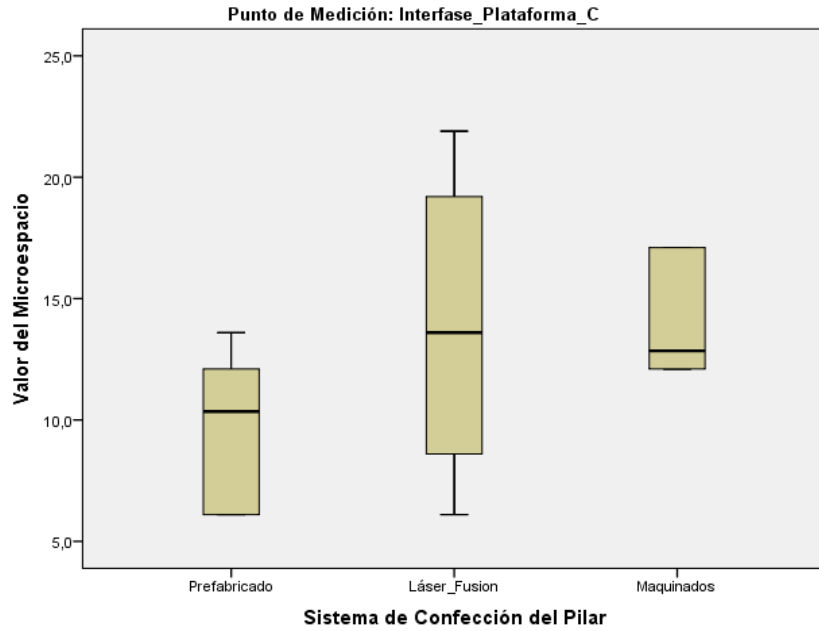
Unidad de medida en micras (um)						
TIPO DE ABUTMENT	PREFABRICADOS		Láser FUSION		MAQUINADOS	
Interfase Cabeza de tornillo - Abutment	PR-A	PR-B	LF-A	LF-B	M-A	M-B
Muestra 1	12,1	12,1	13,6	34,3	18,2	12,1
Muestra 2	12,1	8,6	12,1	81,5	12,1	17,1
Muestra 3	6,1	12,1	47,3	68,6	13,6	12,1
Muestra 4	6,1	18,2	52,1	124,9	13,6	13,6
Muestra 5	6,1	8,6	84,2	8,6	6,1	8,6
Muestra 6	6,1	6,1	38,8	82,4	6,1	13,6
Interfase Plataforma -Abutment	PR-C	PR-D	LF-C	LF-D	M-C	M-D
Muestra 1	13,6	8,6	6,1	18,2	12,1	6,1
Muestra 2	6,1	6,1	13,6	12,1	17,1	12,1
Muestra 3	12,1	8,6	21,9	12,1	13,6	8,6
Muestra 4	12,1	6,1	13,6	12,1	12,1	12,1
Muestra 5	6,1	6,1	8,6	13,6	12,1	12,1
Muestra 6	8,6	6,1	19,2	12,1	17,1	6,1
Interfase Conexión interna - Abutment	PR-E	PR-F	LF-E	LF-F	M-E	M-F
Muestra 1	13,6	13,6	13,6	19,2	13,6	8,6
Muestra 2	24,2	12,1	12,1	24,2	12,1	12,1
Muestra 3	12,1	25,0	12,1	13,6	12,1	13,6
Muestra 4	8,6	13,6	8,6	12,1	12,1	6,1
Muestra 5	12,1	18,2	12,1	21,9	6,1	13,6
Muestra 6	12,1	12,1	12,1	12,1	13,6	13,6
Acentamiento Abutment - Implants	PR-G	PR-H	LF-G	LF-H	M-G	M-H
Muestra 1	400,0	400,0	363,7	387,9	394,1	357,5
Muestra 2	400,0	369,7	291,0	400,0	387,9	406,1
Muestra 3	406,0	406,0	359,4	327,8	357,6	357,7
Muestra 4	400,4	400,7	333,3	345,9	406,4	400,0
Muestra 5	406,0	400,0	315,7	357,6	406,4	424,2
Muestra 6	406,2	321,2	357,5	364,1	403,7	418,9

Tabla 1. BASE DE DATOS INTERFASE PILAR IMPLANTE EN 3 SISTEMAS DE CONFECCION

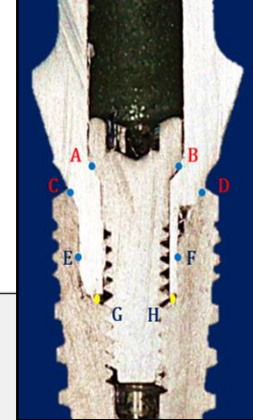
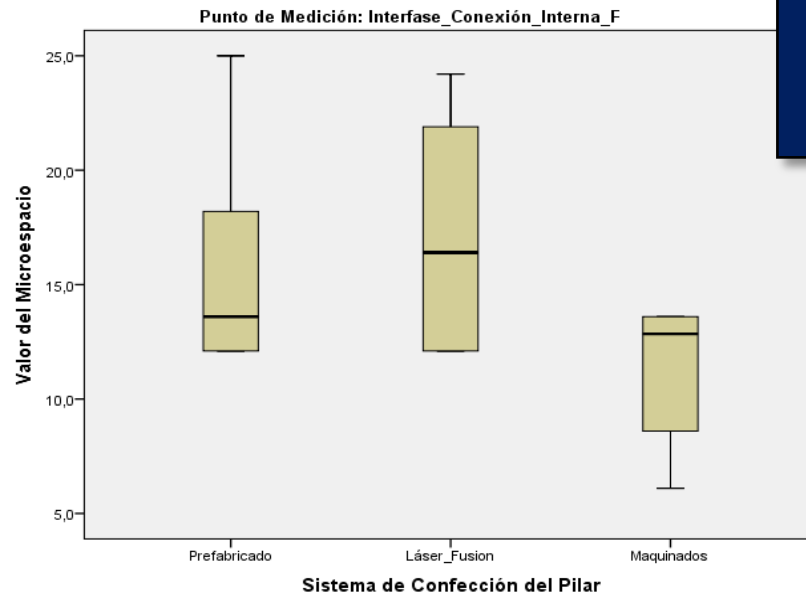
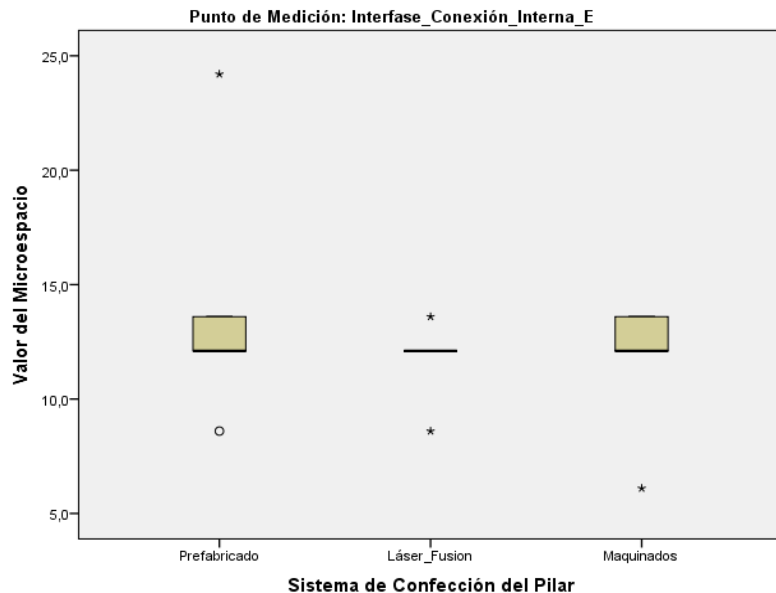
RESULTADOS



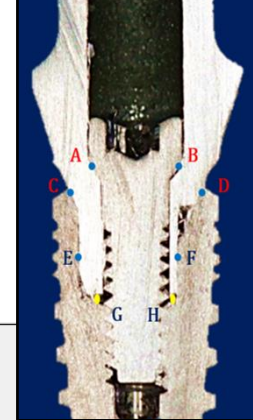
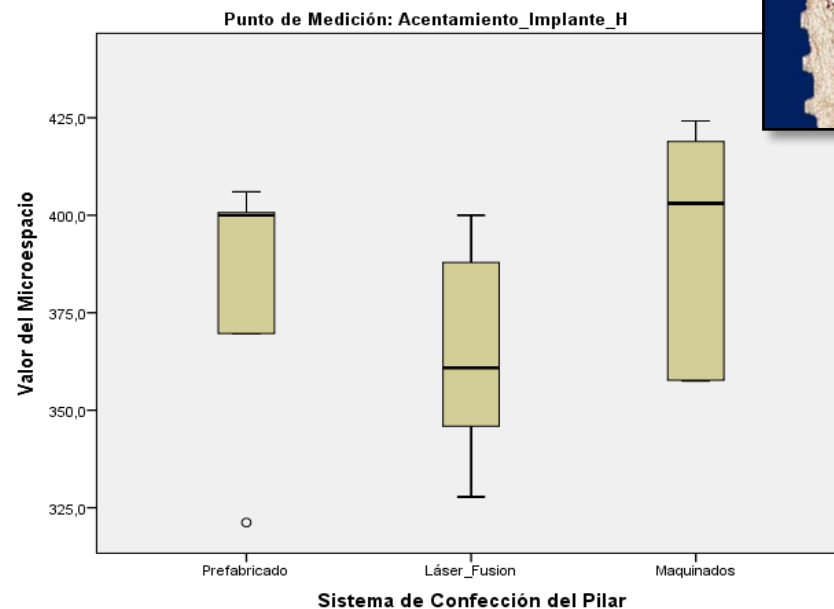
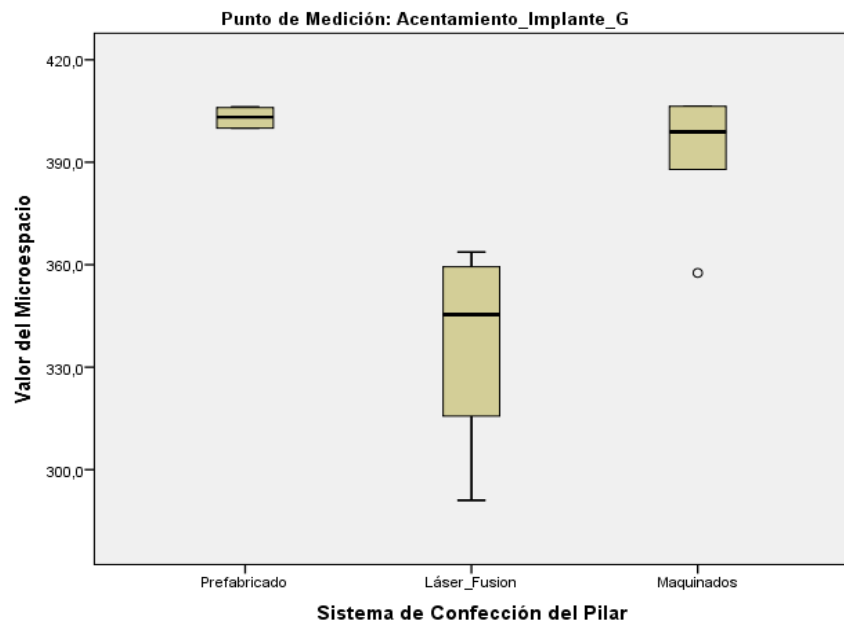
RESULTADOS



RESULTADOS

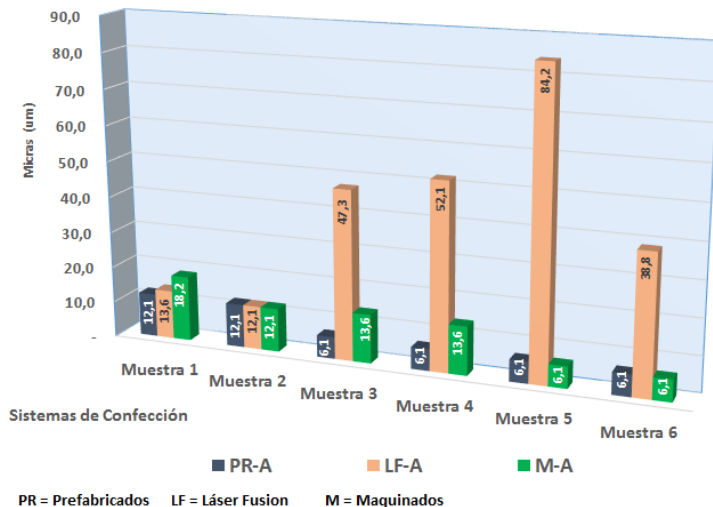


RESULTADOS

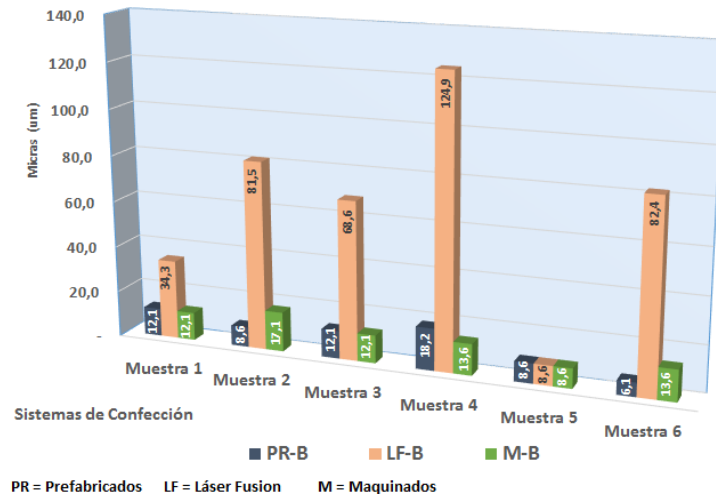


Cabeza de tornillo/Abutment

Discrepancia Interfase Pilar Implante
Cabeza del Tornillo / Abutment - Punto A



Discrepancia Interfase Pilar Implante
Cabeza del Tornillo / Abutment - Punto B





DISCUSIÓN

Pompa G y col (2015)

Variaciones de la brecha marginal:
Una superficie era discrepante en pocas micras, en el lado contralateral grandes micro espacios.

Microespacios entre 47.3 μm , 52.1 μm y 84.2 μm para el lado izquierdo (A)

68.6 μm , 124.9 μm y 8.6 μm para el derecho (B)

En las muestras 3, 4 y 5 respectivamente

Diseño Hexalobular



Ribeiro J y col (2013)

Park y col (2014)

Relación entre:

Efecto de sedimentación: Rugosidad en la superficie de los componentes al ser sometidos a cargas cíclicas.

Pérdida de precarga del tornillo de retención.

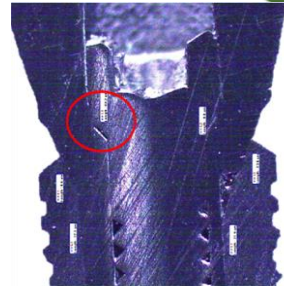
Flexión excesiva de la conexión pilar/implante y el asentamiento de las superficies interfaciales de la cabeza del tornillo son las causas más probables del aflojamiento del mismo.



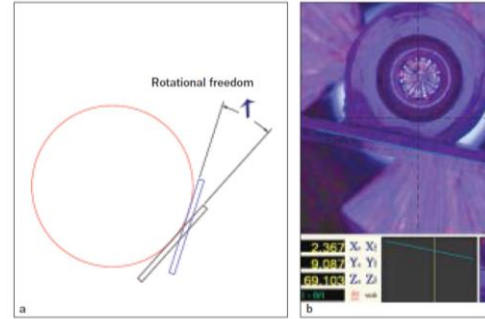
El microespacio entre la cabeza del tornillo de fijación y la superficie interna del pilar (**puntos A y B**) puede asociarse a una **mayor libertad rotacional del tornillo**.

Carencia de estudios comparativos en este punto

Ribeiro J. The Role of Implant/Abutment System on Torque Maintenance of Retention Screws and Vertical Misfit of Implant-Supported Crowns Before and After Mechanical Cycling. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013 Mar-Apr;28(2):415-22

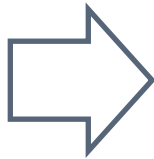


El límite aceptable de movimiento rotacional para sostener el tornillo de fijación es de 5° (Binon 1996)



En el estudio de Alikhasi (2013) los pilares de titanio prefabricados mostraron una libertad de rotación de 0.99°

Un aumento superior a 5°



Más susceptibles a fallas mecánicas, como el aflojamiento del tornillo protésico o fractura de restauraciones.

Alikhasi M. A Comparison of Precision of Fit, Rotational Freedom, and Torque Loss with Copy-Milled Zirconia and Prefabricated Titanium Abutments. Int J Oral Maxillofac Implants 2013;28:996–1002



Fernández y col (2014)

Irregularidades en la superficie:

23 μm de interfase para el sistema **maquinado**

115 μm para el sistema **láser fusión**.

Asimetría

Láser fusión

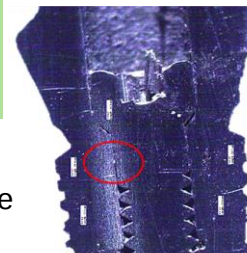
Maquinado

C: (**13.8 $\pm$ 6.02 μm**) 20 μm (**14.02 $\pm$ 2.4 μm**) 16.6 μm

D: (**13.4 $\pm$ 2.4 μm**) 15.8 μm (**9.5 $\pm$ 2.9 μm**) 14.4 μm

En respuesta al margen de error que podría tener el proceso de estereomicroscopía a 20 x de magnificación

Errores durante el proceso de corte de los especímenes





Farronato y col (2014)

Adaptación marginal a nivel de la conexión interna pilar/implante comparando el rendimiento de dos tipos de materiales (Titanio Grado 4 y aleación de Cromo-Cobalto), concluyendo que el diseño de la conexión interna es un factor de mayor relevancia en comparación con el material de fabricación de los pilares.

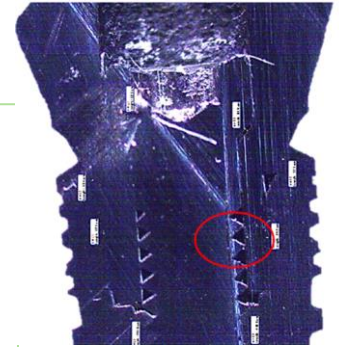
NO hubo diferencias estadísticamente significativas entre los sistemas a pesar del material y técnica de fabricación (Cromo-Cobalto: sistema láser fusión y Titanio: sistema maquinado).

Rangos: **6,1 y 25 μm , (12 μm)**

Cercano

Rango mínimo aceptable. **10 μm**

La conexión es maquinada posterior a la fabricación



De Torres E. The effect of commercially pure titanium and alternative dental alloys on the marginal fit of one-piece cast implant frameworks. J Dent 2007;35:800-5

Fernández M. et al, Analysis of the misfit of dental implant-supported prostheses made with three manufacturing processes. J

Prosthet Dent 2014;111:116-123



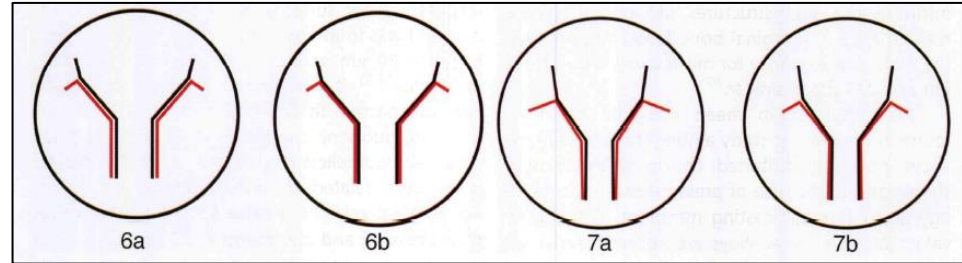
Lalithamma 2014

Las superficies ajustan y contactan con un tope superior, existiendo un microespacio en la zona inferior

Woo 2015

Diferentes diseños pueden afectar la calidad de la conexión entre el implante y el pilar protésico.

Configuración de asentamiento



Asentamiento

406.4µm muestra 5 maquinado

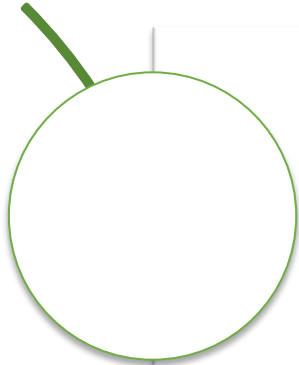
Longitud:

Conexión interna: **2mm**
plataforma: **1 mm** profundidad

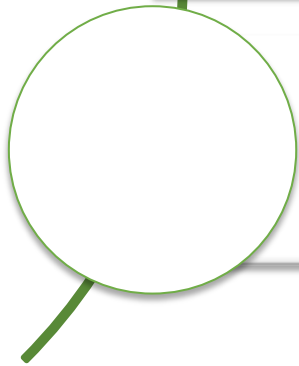
Lalithamma J. A Comparative Study on Microgap of Premade Abutments and Abutments Cast in Base Metal Alloys. Journal of Oral Implants Research 2014;11:239-249

Woo H. Axial Displacement of External and Internal Implant-Abutment Connection Evaluated by Linear Mixed Model Analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 2015;30:1387-1399.

CONCLUSIONES

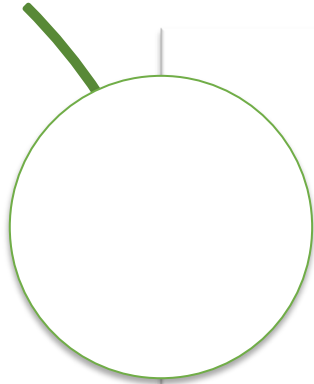


El método de fabricación es un factor que puede influir en la presencia de micro-rugosidades interfiriendo en el acople pilar/implante, aumentando el tamaño de la interfase.

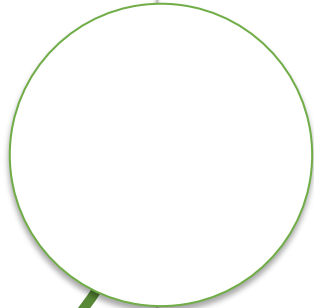


El sistema prefabricado presentó menor interfase a nivel de la cabeza del tornillo, plataforma y conexión interna en comparación con los sistemas maquinado y laser fusión.

CONCLUSIONES

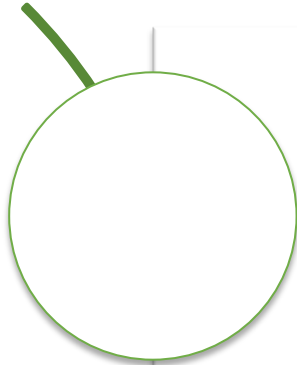


El sistema laser fusion presentó mayor interfase en los puntos de medición, cabeza del tornillo , plataforma y conexión interna pero menor interfase a nivel del asentamiento pilar/implante.

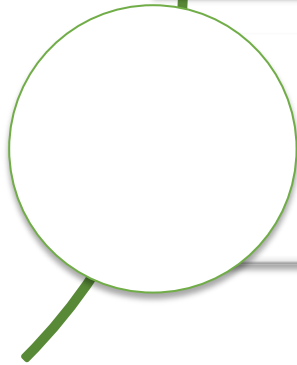


Para la interfase cabeza de tornillo/pilar protésico y plataforma implante/pilar protésico, se evidencia una menor discrepancia en el Sistema Prefabricado en comparación con el Sinterizado Láser Fusión, demostrando mayor margen de error para este último, debido al tipo de material y método de confección.

CONCLUSIONES

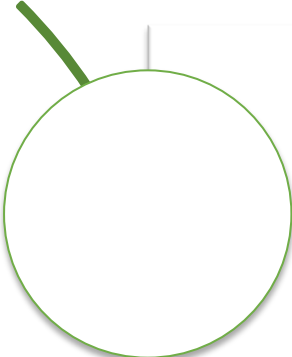


En el sistema Maquinado y prefabricado en la interfase cabeza de tornillo/pilar protésico se observaron microespacios similares, lo que concluye que en el sistema maquinado el tipo de material (Titanio) no influye en el tamaño de la brecha en comparación con el cromo-cobalto del sistema láser fusión.

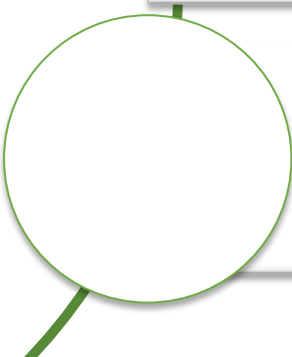


Para la Interfase conexión interna implante/Pilar protésico, se observaron microespacios similares, debido a que los 3 sistemas fueron sometidos a un proceso de maquinado posterior a su fabricación.

CONCLUSIONES

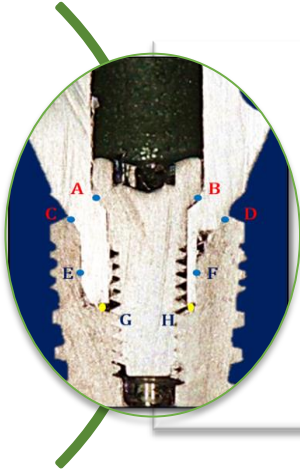
A green circle with a thin outline, positioned to the left of the first conclusion box. A green line segment extends from the top-left of the circle.

Con respecto al asentamiento del pilar protésico dentro del implante, se observó menor microespacio en el sistema prefabricado en comparación con el sistema sinterizado por láser fusión, atribuido a un margen de error durante el proceso CAD/CAM, generando alteración en la longitud de la conexión interna del pilar.

A green circle with a thin outline, positioned to the left of the second conclusion box. A green line segment extends from the bottom-left of the circle.

Se recomienda mediante un estudio dinámico realizar un análisis a nivel de los puntos de medición A, B, G y H, debido a que estos no han sido considerados anteriormente y pueden estar asociados a fallas biomecánicas.

CONCLUSIONES



Se sugiere la realización de un estudio bajo carga cíclica, para conocer el orden en el cual se podrían presentar las fallas en los puntos de medición propuestos en el presente estudio

GRACIAS