

0517

T.O.C
0004

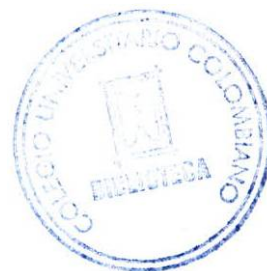
**EFFECTOS DEL RASPAJE Y DE LOS INSTRUMENTOS DE
HIGIENE ORAL SOBRE LA SUPERFICIE DEL TITANIO
EVALUACION MICROSCÓPICA**

INVESTIGADORES

**Dra. Eugenia Catalina Cepeda Cárdenas
Dr. Mauricio Henao Riveros
Dr. Jorge Enrique Serrano Arciniegas**

DIRECTORES DE TESIS

**Mónica Restrepo de Arango. Od., MsD
Jorge Hernando Arango M. Od., MsD**



**COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
Postgrado de Cirugía, Patología e Implantología Oral**

Santafé de Bogotá, D.C.

1996

ACEPTACION

DIRECTOR

Dra. MONICA RESTREPO DE ARANGO, OD., MSD
DIRECTORA POSTGRADO PERIODONCIA Y BIOLOGIA ORAL
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

Dr. JORGE HERNANDO ARANGO, OD., MSD
DIRECTOR POSTGRADO PROSTODONCIA
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

ASESOR METODOLOGICO

JAIME APARICIO SERRANO
PROFESOR Y COORDINADOR DE INVESTIGACIONES
AREA DE EDUCACION AVANZADA
COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

APROBACION INSTITUCIONAL

TESIS

APROBADA

APROBADA CON MENCIÓN HONORÍFICA

LAUREADA

DIRECTOR PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN CIRUGÍA, PATOLOGÍA E
IMPLANTOLOGÍA ORAL

Dr. MAURICIO RUBIANO G.

Fecha

COORDINADOR DE INVESTIGACIONES ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA

Dr. JAIME APARICIO SERRANO

Fecha

DIRECTOR ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA

Dr. MIGUEL JOSE GALLO ARBELAEZ

Fecha

DECANO

Dr. JORGE HERNANDO ARANGO MEJÍA

Fecha

DEDICATORIAS

Dedico esta investigación a mi familia, Fernando, Pamela y Melissa; sin su dedicación y apoyo lograrlo habría sido imposible.

A Jaime y Aurora quienes siempre creyeron en mí.

Eugenia Catalina

Dedico esta investigación a mis padres y hermanos, que sin su apoyo no habría culminado.

Mauricio

A Luz Elena por su apoyo incondicional y comprensión en toda mi vida.

A Enrique, Olga, Gloria y Melissa, quienes siempre confiaron en mí.

Jorge Enrique

PAGINA DE AGRADECIMIENTOS

Agradecemos toda la colaboración a nuestros directores de tesis, por su constante y abnegada orientación sin la cual esta investigación no habría sido posible.

A la Dra. Inés Vélez por su gran comprensión y ayuda en momentos difíciles.

A la Dra. Gloria Patricia Barrera, quien con su apoyo incondicional fue de gran ayuda.

Al Dr. Fernando Villafañe por haber confiado en nosotros y por sus grandes consejos.

Al Dr. Andrew Smith por su constante interés y colaboración en esta investigación.

CONTENIDO

	Pág
 INTRODUCCION	
1. ANTECEDENTES	3
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	4
3. MARCO TEORICO	5
3.1 PELICULA ADQUIRIDA DEL ESMALTE	5
3.2 PLACA DENTAL MICROBIANA	6
3.3 CALCULO DENTARIO	7
3.4 MICROFLORA PERIIMPLANTAR	9
3.5 TERAPIA PERIODONTAL DE SOPORTE	12
3.5.1 Higiene oral personalizada	12
3.5.2 Monitoreo Microbiológico	12
3.5.3 Preparación Inicial	13
3.5.3.1 Raspaje y Alisado Radicular	13
3.5.3.2 Profilaxis	13
3.6 TITANIO	15
4. JUSTIFICACION	17
5. HIPOTESIS	18
5.1 GENERAL	18
5.2 DE TRABAJO	18
6. OBJETIVOS	19
6.1 GENERAL	19
6.2 ESPECIFICOS	19
7. PROPOSITO	21
8. MATERIALES Y METODOS	22
8.1 TIPO DE ESTUDIO	22
8.2 POBLACION	22

	Pág
8.3 MUESTRA	22
8.4 VARIABLES	23
8.4.1 Variable Dependiente	23
8.4.2 Variables Independientes	23
8.5 PROCEDIMIENTO	23
9. INSTRUMENTOS	26
9.1 CLASES DE INSTRUMENTOS	26
9.2 PRUEBA DE INSTRUMENTOS	26
9.3 FUENTES DE INFORMACION	26
10. RESULTADOS	28
11. DISCUSION	30
12. CONCLUSIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
ANEXOS	37

APENDICE 1

PRESUPUESTO	
DESCRIPCION	VALOR (\$)
TRABAJO COMPUTADOR	200,000
FOTOCOPIAS	90,000
CURETA GRAFITO	20,000
CURETA METALICA	12,000
CURETA PLASTICA	20,000
CEPILLO INTERDENTAL	5,000
REPLICA MAXILAR INFERIOR	25,000
TRANSEPITELIALES	1,200,000
MICROSCOPIA ELECTRONICA	400,000
FILMINAS	100,000
EMPASTES	70,000
SUB-TOTAL	2,142,000
IMPREVISTOS 10%	214,200
TOTAL	2,356,200

APENDICE 2

FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA 1.	TRANSEPITELIAL DE TITANIO, CON LINEA DE SEPARACION Y CONVENCION. (.)
FOTOGRAFIA 2.	SUPERFICIE DE TITANIO DE CONTROL.
FOTOGRAFIA 3-4-5	SUPERFICIES DE TITANIO, INSTRUMENTADAS CON CURETA PLASTICA.
FOTOGRAFIA 6-7-8	SUPERFICIE DE TITANIO, INSTRUMENTADA CON CURETA METALICA.
FOTOGRAFIA 9-10-11	SUPERFICIES DE TITANIO, INSTRUMENTADAS CON CEPILLO INTERDENTAL
FOTOGRAFIA 12-13-14	SUPERFICIE DE TITANIO INSTRUMENTADA CON CURETA DE GRAFITO.

INTRODUCCION

En los últimos años los implantes orales han pasado a ser una alternativa viable en la rehabilitación de algunos pacientes que han agotado otras opciones convencionales de tratamiento. Inicialmente su uso se limitó a la rehabilitación de pacientes desdentados totales, sin embargo, en este momento se emplean para rehabilitar pacientes desdentados parciales e incluso para colocar en el momento de la exodoncia de un diente único. Esto ha colocado a los implantes orales en un lugar importante de la Odontología actual.

La razón de realizar esta investigación, es demostrar la importancia que en los implantes orales tienen los transepiteliales, ellos son los conectores entre el implante propiamente dicho y la rehabilitación en cavidad oral; siendo esta zona donde por localización se acumula la placa dental microbiana; cuando esta zona es tratada con instrumentos de raspaje e higiene oral, su superficie es alterada.

Un factor determinante para obtener éxito a largo plazo son los métodos empleados para el mantenimiento de implantes orales, debido a que sobre la superficie del titanio también se deposita placa bacteriana, la cual al ser eliminada por un mecanismo

inadecuado, le producirá alteraciones superficiales que crearán todas las condiciones propicias para una mayor acumulación de placa bacteriana.

1. ANTECEDENTES

Hacia 1950 estudios In vivo e In vitro sugirieron una correlación positiva entre la formación de placa bacteriana y la rugosidad de la superficie dentaria. La explicación a este fenómeno puede ser debida a:

1. La temprana colonización de las zonas mas profundas de las irregularidades de la superficie.
2. La dificultad para remover la placa en estos sitios.

Según lo anteriormente mencionado la placa dental microbiana que se deposita y adhiere sobre la superficie del titanio es similar en cantidad y calidad a la que se deposita y adhiere a la superficie dental. Por dicha razón los efectos de la instrumentación sobre la superficie del titanio se manifiestan con alteraciones sobre la superficie del mismo, aumentando, la retención de la placa bacteriana y dificultando además los procedimientos de higiene oral.

La terapia periodontal de soporte esta dirigida al mantenimiento de la salud periodontal en dentición natural como en implantes.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

Cuales son los efectos al raspaje con curetas de plástico, grafito y metálica sobre la superficie del titanio?

Cuales con los efectos de las técnicas de higiene oral personalizada con cepillo interdental sin protección plástica sobre la superficie del titanio?



3. MARCO TEORICO

Para el desarrollo de esta investigación es necesario profundizar sobre tópicos como: Película adquirida del esmalte, placa dental microbiana, microflora priimplantar y cálculo dentario.

También en áreas como protocolo de mantenimiento y descripción del titanio, con la finalidad de integrar estos conceptos biológicos y presentar su relación con la superficie del titanio alterada.

3.1 PELICULA ADQUIRIDA DEL ESMALTE

Se define la Película adquirida del esmalte como "Una película incolora que se deposita sobre la superficie del esmalte, obteniéndose como el resultado de una adsorción selectiva de proteínas salivares y siendo esta prerequisite para que la placa bacteriana se adhiera a la superficie del diente. Actúa ambivalentemente bien sea permitiendo la incorporación de la placa bacteriana e iniciando la enfermedad periodontal o en algunas ocasiones cuando los hábitos de higiene oral por parte del paciente sean adecuados protegiendo la superficie del esmalte contra la caries dental.

La película adquirida del esmalte se forma dentro de las dos primeras horas finalizada la profilaxis profesional (Oppenheim y Col. 1989-1990 estudios In Vitro e In Vivo) y alcanza un grosor de más o menos 0.8 a 1 micrón no siendo visible al ojo humano. (Hay y Col. 1978).

3.2 PLACA DENTAL MICROBIANA

La importancia de los depósitos dentarios para la generación de enfermedad periodontal careció de bases científicas hasta mediados de éste siglo, cuando se realizaron estudios epidemilógicos bien trazados. (Lovdal y Col 1958, Greene 1960, Ramfjord 1961, Loe 1963 y Waerhaug 1971).

La evidencia definitiva para esta afirmación fue el producto de estudios clínicos en humanos en los que se indujo gingivitis experimentalmente mediante la abolición de los procedimientos de higiene oral. (Loe y Col 1965, Theilade y Col 1966).

La placa dental microbiana ha sido definida como un acumulo microbiano no mineralizado que se adhiere firmemente a la superficie dentaria, de las restauraciones y de las prótesis, mostrando una organización estructural con predominio de formas filamentosas, compuesta por una matriz organizada derivada de glicoproteínas salivares y de productos microbianos extracelulares, los cuales no pueden ser removidos por enjuagues o agua a presión (Nolte W.A., Mosby, 1973).

La placa bacteriana siendo entonces una película delgada compuesta por secreciones mucosas que contienen bacterias, sus productos tóxicos y restos de células muertas, cuando se acumula sobre la superficie del esmalte o del cemento radicular se considera

un factor inicial en la iniciación y progresión de la inflamación gingival y la caries dental (Periodontally Related Term. 1986).

La placa dental microbiana se clasifica como supragingival ó sungingival de acuerdo a su localización. Placa supragingival se define como aquellos agregados microbianos que se depositan sobre las superficies coronales, a diferencia de la placa subgingival la cual se adhiere y se forma sobre el cemento radicular. (Schluger et al, 1990).

La placa supragingival se detecta a simple vista cuando alcanza cierto grosor, es de color amarilla blanquecina y se caracteriza porque tiene mayor grosor a lo largo del tercio gingival del diente y áreas interproximales, cuando es muy delgada se detecta mediante el uso de sustancia reveladora de placa.

La placa subgingival es delgada, contenida dentro del surco gingival o bolsa periodontal y difícil de visualizar In Situ; éstos depósitos se detectan mediante su remoción de la superficie del cemento contaminado por medio de técnicas de alisado radicular mediante instrumentos manuales llamados curetas o ultrasónicos.

3.3 CALCULO DENTARIO

El cálculo dentario es una agregación mineralizada compuesta de bacterias, células epiteliales descamadas y células hemáticas en íntima relación con el tejido gingival y dentario, caracterizada por tener color amarillento-carmelitoso o verde negruzco, su consistencia es pétrea, forma aplanada y firmemente adherida a la superficie dentaria. (Ennever. J 1961).

El cálculo al igual que la placa dental microbiana se clasifica de acuerdo a su ubicación como supragingival y subgingival.

Rowles 1964 definió el cálculo como depósitos calcificados que se encuentran adheridos fuertemente a las coronas clínicas de los dientes, por encima del margen gingival libre. Generalmente son de color blanco-amarillento pero tienden a oscurecerse con la edad y ante la exposición a alimentos y tabaco.

El cálculo subgingival esta compuesto de depósitos calcificados que se forman en las superficies radiculares por debajo del margen gingival y que se extienden hasta el interior de la bolsa periodontal. Se compone esencialmente de placa mineralizada cubierta en su superficie externa por placa no mineralizada, bacterias con adhesión laxa, células huésped derivadas del recubrimiento surcal y exudado inflamatorio. Estos depósitos subgingivales, casi siempre son de color café oscuro a verde-negruzco y son más duros que el supragingival. (Lundberg, 1966).

Las técnicas empleadas para la eliminación de la placa dental microbiana y cálculos supra y subgingivales son el raspaje y el alisado radicular. El raspaje es la instrumentación de las superficies de la corona y raíz del diente para remover, placa, cálculos y pigmentaciones. Alisado radicular es un procedimiento diseñado para remover cemento o dentina superficial contaminados. (W. Worshop, 1989. P 47). Con la finalidad de obtener una superficie biológicamente aceptable.

Se ha demostrado que al igual que las superficies dentarias, el implante y sus diferentes componentes son un reservorio de placa y cálculos, por lo tanto, estas técnicas también se emplean de igual forma a nivel de los transepiteliales y su objetivo es la remoción de

la placa dental microbiana y el cálculo sin producir ninguna alteración a la superficie del titanio. (Garber, 1993).

3.4 MICROFLORA PERIIMPLANTAR

Se ha demostrado que la microbiota del surco periimplantar en estado sano o de enfermedad es similar a la del diente natural. (Bauman 1992).

Quyrinen 1994 encontró que la microflora en pacientes edéntulos tratados con implantes fue de 71.3% de cocos, 0,4% bacilos móviles, 0% de espiroquetas. Además demostró que en pacientes parcialmente edéntulos tratados con implantes la microflora periimplantar existente correspondía a: 66% cocos, 2.3% bacilos móviles, 2.1% espiroquetas y 30% otras bacterias; esto comparado con la microflora encontrada alrededor de los dientes cuyos valores fueron: 56% cocos, 5% bacilos móviles, 3.6% espiroquetas y 35% de otras bacterias. (Worthington, 1992).

Worthington demostró que en pacientes edéntulos totales se presentaba una alteración en la microflora oral, entre la primera y sexta semana de postoperatorio, aparecen microorganismos potencialmente patógenos con el *St. Aureus*, la *Seudomona* SP y *Enterobacterias*; de 2 a 10 semanas, la placa supragingival es dominada por cocos Gram positivos (50%), en la placa subgingival prevalece la *Veillonella* Párvula, *Actinomyces Odontolyticus* y *Capnocytophaga*, después de 180 días postinserción, la placa estaba dominada por cocos facultativos Gram positivos.

La microflora subgingival alrededor de implantes en pacientes parcialmente edéntulos contiene más bacilos móviles, espiroquetas, bacteroide negro pigmentados y *Campylobacter*, que en pacientes edéntulos, esto debido a que el diente natural sirve como reservorio para microorganismos que pueden transferirse al surco periimplantar. Las superficies mineralizadas y el fluido gingival de dientes erupcionados, traen consigo microorganismos previamente indetectados, un efecto similar puede ser esperado por la inserción de implantes en pacientes edéntulos (Nakou, 1987.p.66). Estas especies parecen depender de los factores etiológicos provistos por el fluido gingival artificial de la mucosa preimplantar en la boca edéntula. Apse 1989 demostró una proporción significativamente alta de bacterias móviles 3%, que en parcialmente edéntulos correspondió al 9%, la diferencia significa que la presencia de bolsas alrededor de los dientes sirve como reservorio de microorganismos lo que produciría enfermedad periodontal y contamina el implante. (Apse, 1989).

Becker 1990 efectuó análisis clínicos y análisis con pruebas de ADN para evaluar 36 implantes que estaban fallando en 13 pacientes. En estos implantes fallando se encontró evidencia de aumento en la movilidad, también se determinó una alta incidencia de radiolucidez en las áreas que rodeaban los implantes. En el 58% de los sitios medidos la profundidad al sondaje sobrepasó los 6 mm. La prueba de ADN determinó niveles moderados de *Actinobacillus Actinomycetes Committans*, *Prevotella Intermedius* y *Porphyromonas Gingivalis*.

Estudios realizados por Hickey 1992 demostraron que es posible prevenir y tratar la enfermedad periodontal mediante la remoción de la placa dental microbiana y cálculos que se adhieren a la superficie del implante. De igual forma se demostró que la presencia de factores contaminantes puede iniciar una periimplantitis.

El mantenimiento de los implantes orales es una labor ardua y complicada debido a que la superficie del titanio comercialmente puro es blanda, no magnética, pasiva y al entrar en contacto con oxígeno forma una capa de óxido de titanio que no experimenta ningún colapso posterior bajo condiciones fisiológicas; esta capa de óxido (TiO , TiO_2 , Ti_2O_3 , Ti_3O_4) tiene como función unir y atraer biomoléculas. (Kasemo, 1993. p.78, Kupper 1991). Esta capa se contamina cuando entra en contacto con diferentes metales, proteínas o lípidos (Kasemo, Lausmaa, 1985).

De igual forma cuando se contamina esta capa, se produce una reacción inflamatoria que posteriormente llevará a la formación de un tejido de granulación. (Albrektsson, 1981).

La capa de óxido separa el tejido blando de los iones metálicos del implante, si se descompone esta capa durante los procedimientos de higiene oral, el tejido blando puede estar expuesto a iones metálicos de titanio que pueden causar reacciones potencialmente citotóxicas que comprometerán el implante. (Hickey, 1992).

Otro hallazgo significativo fue encontrado por Meffert 1992 en el cual la aspereza de la superficie puede afectar el sello hemidesmosomal debido a la acumulación de placa dental microbiana.

Yasumasa 1992 demostró que colocando una ligadura periimplantar subgingival se podía producir una periimplantitis con resorción ósea de la cresta que rodea el implante. Hallazgo similar al que se ha encontrado en animales con respecto a la enfermedad periodontal (Lindhe 1988).

3.5 TERAPIA PERIODONTAL DE SOPORTE

Es de gran importancia realizar un monitoreo clínico cada 3-6 meses, medición de profundidad de sondaje, nivel de inserción, índice de placa, índice gingival, tono tisular, sangrado al sondaje, supuración, interferencias oclusales, movilidad y estudios radiográficos estandarizados, para determinar el éxito y longevidad de un tratamiento. (Patrick Henry, 1992).

3.5.1 Higiene oral personalizada. Los elementos más indicados para el control de placa son el cepillo dental manual y/o eléctrico, el cepillo interdental, la seda dental, Fluoruro de Sodio neutro, (Probster, 1992).

3.5.2 Monitoreo Microbiológico. Se ha sugerido que la periimplantitis es una enfermedad en un sitio específico asociado a implantes con microorganismos asociados en patrones conocidos de periodontitis crónica de dientes naturales. (Mombelli, 1993). Por lo tanto, los medios diagnósticos que hacen relación al monitoreo microbiológico son: La prueba de DNA y el cultivo microbiológico. La prueba de DNA es específica para AA, Prevotella intermedia y Porfiriomona Gingivalis. Los cultivos microbiológicos se hacen tomando muestras a nivel del surco periimplantar de aquellos implantes que se considera están fracasando, para determinar la microflora existente; basados en el hallazgo de Bauman que determina que la microbiota del surco periimplantar en estado sano o de enfermedad es similar a la del diente natural. (Bauman, 1992),.

3.5.3 Preparación Inicial.

3.5.3.1 Raspaje y Alisado Radicular. Raspaje y alisado radicular son técnicas de preparación de la superficie coronal o radicular que ha sido afectada bien sea por la presencia de pigmentaciones, cálculos o placa bacteriana. De esta manera podemos asegurar la remoción de cemento o dentina superficial rugosos e impregnados con cálculo o contaminado con toxinas o microorganismos. (W. Workshop, A.A.P., 1989).

3.5.3.2 Profilaxis. Es el procedimiento mediante el cual con el uso de una copa de caucho y pasta profiláctica se pulen las superficies del esmalte y/o cemento radicular expuesto con el propósito de asegurar una superficie limpia, lisa y homogénea. Evitando un continuo acumulo de placa y cálculos ayudando a prevenir la caries y la enfermedad periodontal. (Loe, 1965).

Durante la preparación inicial se examinan los implantes y los tejidos que los rodean, se ha sugerido que al emplear la misma técnica en los transepiteliales de titanio a las utilizadas en dientes naturales muchos hallazgos y alteraciones se han encontrado por ejemplo Rapley 1990 demostró que la cureta de acero inoxidable y el cavitron crearon una superficie áspera al ser utilizadas sobre la superficie de los transepiteliales de titanio. La cureta de titanio produjo mayores rugosidades que las producidas por las curetas de acero inoxidable, aunque ambas tienden a producir estrías en la superficie del titanio, el instrumento plástico produce menos alteración de la superficie. (Fox y Moriarty, 1990).

La cureta de titanio y de acero inoxidable aumentan significativamente la rugosidad de la superficie del implante más con la de titanio, mientras que con la cureta plástica la

alteración no fue significativa al compararla con el grupo control. Estas rugosidades actúan como reservorio de placa dental microbiana incrementando su calidad patógena su cantidad e impidiendo su remoción (Dimitry Fox 1990. p. 491).

Se ha reportado que existe una correlación positiva entre la aspereza superficial de dientes o implantes y el porcentaje de maduración de la placa supra y subgingival. Los valores fueron Steri-Oss 0.10 milimicras, IMZ 0.14 milimicras, Branemark 0.21 milimicras, Bonafit 0.23 milimicras ASTRA TECH 0.27 milimicras y COREVENT 0.30 milimicras (Quirynen, 1994).

Igualmente se han evaluado alteraciones estructurales en el titanio sin encontrar efectos visibles al instrumentar las superficies con un aparato de polvo aireado, cureta plástica y raspador sónico con punta plástica, contrario a lo que se encontró con copa de caucho y pulimento, cureta de acero inoxidable y raspador sónico con punta metálica, los cuales si produjeron alteración estructural en el titanio. (Gantes y Nilveus, 1991). De igual manera Mc. Collum Judith 1992 no reporta diferencias de alteración estructural en la superficie del titanio al usar aparato del polvo aireado, cureta plástica y copa de caucho con piedra pómez.

Hallazgos similares fueron encontrados por Homiack 1992 concluyendo que la cureta de acero inoxidable producía mayor alteración en la superficie del titanio, mientras la cureta plástica no alteraba su superficie.

Con respecto a la terapia realizada con aparatos ultrasónicos se ha demostrado que descomponen severamente la superficie del dióxido de titanio, creando una multitud de

surcos y una superficie áspera, la cual conduce a mayor retención de placa dental microbiana. (Garber, 1994).

Estudios realizados con instrumentos de higiene oral demostraron que no todos los cepillos son igualmente elaborados y que el cuidado diario personalizado con cepillo puntiagudo y de cerdas toscas, crean pequeños grupos de cráteres elípticos, dependiendo del tamaño de la cerda y del espacio existente entre éstas y el cepillo. (Garber, 1994).

3.6 TITANIO

Es un material estable, inerte, biocompatible, (porque es altamente estable ante la corrosión) con sabor neutro. En estado puro es un elemento metálico dúctil plateado, del grupo accesorio IV de la tabla periódica con un peso atómico 47,88.

Este metal pertenece a los elementos de transición, es una mezcla de cinco isótopos estables y muestra la configuración electrónica 1s, 2sp, 3spd, 4s. (Kasemo 1983).

El punto de fusión del titanio es 1.688 grados centígrados y su punto de ebullición es de 3.260 grados centígrados.

Se presenta en dos formas: El titanio alfa, relativamente homogéneo y hexagonal y el titanio Beta. Su capacidad de conducción de calor es similar a la del esmalte intacto (0,88 W/mK); esta es la razón por la cual es considerado uno de los metales más fisiológicos ya que solo transmite mínimamente las noxas térmicas. (Probster 1992).

A medida que aumenta el contenido de oxígeno, nitrógeno o hidrógeno, también aumenta su dureza y resistencia y se reduce su tenacidad y viscosidad. (Probst 1992).

El titanio reacciona más intensamente con el oxígeno que con el nitrógeno. A temperatura ambiente, en dos horas se forma una película de óxido de 17 Angstrom de grosor sobre su superficie que se duplica a los 40 días. Las capas de óxido más gruesas se reconocen por adoptar los colores del arco iris (Kupper H. 1991).

Esta capa de óxido se origina con la reacción espontánea del titanio ante el oxígeno, formando una fina película de tetraóxido de titanio (Ti_4+O_2), la cual al entrar en contacto con glicoproteínas, aminoácidos, agua, etc. Permite la hidroxilación del titanio ($TiOH_4$) entonces los grupos hidroxilo tienen la posibilidad de colocarse en forma anfotérica al un punto isoeléctrico que permiten cargas equilibradas y la presencia de iones OH libres capaces de unirse con iones Ca^{+} y PO_4^{-} presentes en el colágeno óseo (Kupper 1991).

4. JUSTIFICACION

Esta investigación determinará que instrumento puede ser el adecuado para una correcta higiene oral personalizada; logrando un óptimo debridamiento y mantenimiento de las superficies de los transepiteliales de los implantes sin causar alteraciones biológicas ni estructurales.



5. HIPOTESIS

5.1 GENERAL

Se presentó una relación causa efecto entre la textura de la superficie del titanio y el instrumento con el cual se realiza el procedimiento de higiene oral.

5.2 DE TRABAJO

- La superficie de titanio de los transepiteliales se altera al ser instrumentada con cureta metálica?
- Es alterada la superficie de titanio de los transepiteliales al ser instrumentada con una cureta de Grafito?
- Es afectada la superficie de titanio de los transepiteliales al ser instrumentada con cureta plástica?
- Se altera la superficie de titanio de los transepiteliales al ser tratados con un cepillo interdental sin protección plástica?

6. OBJETIVOS

6.1 GENERAL

- Evaluar microscópicamente la alteración de la superficie del transepitelial de un implante, después de ser tratado con instrumentos de higiene oral e instrumentos como curetas plásticas, curetas metálicas y de grafito.
- Sugerir cual de los instrumentos empleados es el adecuado en el mantenimiento de los implantes orales.

6.2 ESPECIFICOS

- Analizar microscópicamente la superficie del titanio después de utilizar un instrumento plástico.
- Evaluar microscópicamente la superficie del titanio después de utilizar instrumentos metálicos.

- Valorar microscópicamente la superficie del titanio después de utilizar los cepillos interdetales sin protección plástica.
- Evaluar microscópicamente la superficie del titanio después de utilizar curetas de grafito.
- Determinar cual es la cureta más adecuada para el mantenimiento de los implantes orales.
- Observar cual de las curetas produce mayor alteración sobre la superficie de los transepiteliales.

7. PROPOSITO

Se pretende establecer de acuerdo a los resultados que instrumentos de uso profesional y de higiene oral personalizada tienen una indicación clínica y bioestructural para tratar correctamente la superficie de los transepiteliales de los implantes orales de titanio.

8. MATERIALES Y METODOS

8.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio descriptivo porque se alteró In Vitro la superficie del transepitelial de titanio con el objeto de analizarla.

8.2 POBLACION

Se utilizaron en este tipo de estudio 11 conectores de titanio comercialmente puro, marca Steri Oss (Baush & Lomb Company) de 3.8 mm de diámetro, hexágono externo. Cada uno de los cuales tuvo su superficie dividida en dos partes por un lápiz con punta de diamante, delimitadas con una línea; cada una de estas superficies fue analizada exceptuando un transepitelial que sirvió de control. El total de superficies analizadas fue de 21, que correspondieron al universo.

8.3 MUESTRA

La muestra es todo el universo.

8.4 VARIABLES

8.4.1 Variable Dependiente. Alteración en la superficie del titanio de los transepiteliales.

8.4.1.1.1 Variables Dependientes Secundarias.

8.4.1.1.1.1 Número de estrías en la superficie de los transepiteliales.

8.4.1.1.1.2 Presencia de porosidades en la superficie de los transepiteliales.

8.4.2 Variables Independientes

8.4.2.1. Cureta plástica universal marca 3 i.

8.4.2.2 Cureta Gracey de acero inoxidable Marca Hu-Friedy No 7-8.

8.4.2.3 Cureta de Grafito Marca Steri-Oss.

8.4.2.4 Cepillo interdental sin protección plástica Marca Buttler.

8.5 PROCEDIMIENTO

Los transepiteliales de titanio fueron instrumentados en el siguiente orden con 30 movimientos por cada sitio a estudiar del transepitelial. Con el objeto de localizar el

área instrumentada en la pantalla del microscopio electrónico, un área se marcó con la convención (.) Anexo 1.

Transepiteliales A, C, E, G e I: fueron instrumentados en la superficie con convención (.) con una cureta plástica marca 3 I. La superficie sin convención de estos transepiteliales fue instrumentada con cureta Gracey de acero inoxidable No 7-8 Marca Hu-Friedy.

Transepiteliales B, D, F, H y J: fueron instrumentados en la superficie con convención (.) con una cureta de Grafito Marca Steri-Oss. La superficie sin convención de estos transepiteliales fue instrumentada con cepillo interdental sin protección plástica Marca Buttler.

Transeptelial K: fue el elemento que sirvió de control por lo tanto no se instrumentó su superficie.

Para estandarizar el procedimiento se empleó una replica de maxilar inferior marca Steri-Oss en la cual se colocaron 10 implantes replica de 3.8 mm de diámetro por 12 mm de longitud con hexágono externo marca Steri-Oss; sobre éstas replicas se colocaron los transepiteliales de titanio de 3.8 mm de diámetro y 4 mm de longitud, los cuales fueron instrumentados por dos periodoncistas altamente calificados. Una vez instrumentados los transepiteliales se limpiaron con aire comprimido (Refrigerant 12 Kartov) retirando cualquier cuerpo extraño que hubiese podido entrar en contacto con su superficie. Estos transepiteliales se transportaron en sus recipientes originales y posteriormente fueron observados al microscopio electrónico de barrido (Phillips SEM 515, este microscopio funciona con ultravacio, creado por bombas difractoras las

cuales lo llevan al punto de utilización). Cada espécimen recibió 3.1 kilovoltios que es la cantidad de energía que se requiere para observarlo en detalle.

Las fotografías fueron tomadas a 710 y 745 magnificaciones; fueron analizadas y clasificadas, según el instrumento, haciendo una comparación subjetiva de la alteración de la superficie por 3 investigadores.



9. INSTRUMENTOS

9.1 CLASES DE INSTRUMENTOS

Se emplearon tablas, (Ver anexos) con las cuales se midieron los cuatro instrumentos y se determinó el grado de alteración de la superficie del titanio (Anexo 1).

9.2 PRUEBA DE INSTRUMENTOS

- Inicialmente al diseñar el instrumento no se incluyó la variable porosidad; como el cepillo la produjo al observar a microscopia, se tuvo que modificar el instrumento para involucrarla.

9.3 FUENTES DE INFORMACION

- Primarias: Microscopio Electrónico, superficie de los transepiteliales, curetas de grafito, plástica, acero inoxidable y cepillo interdental sin protección plástica.

- Secundarias: Colaboraron en el proyecto, Dr. Carlos Ovalle, Asesor Estadístico; Dr. Andrew Tawse Smith, Director Asociado del Departamento de Periodoncia y Biología

Oral del Colegio Odontológico Colombiano; Patricia Barrera, Bacterióloga, Técnica en Microscopia Electrónica; Corpoica, Dr. Fernando Villafañe, Director Sección de Microscopia Electrónica Corpoica.

10. RESULTADOS

Al analizar en las fotografías las superficies observadas al SEM de los transepiteliales instrumentados con cepillo interdental marca Buttler sin protección plástica, se observó un tipo de alteración diferentes a las estrías, ésta alteración diferentes consistió en porosidades sobre la superficial del titanio producida por las cerdas del cepillo; las estriaciones leves observadas se presume fueron hechas por la estructura metálica que soporta las cerdas. (Gráfica No. 2). Las superficies instrumentadas con cepillo interdental presentaron una alteración de su superficie correspondiente al 60% (Gráfica 6 y 9).

Estos hallazgos nos hacen sugerir que los cepillos interdetales deben tener protección plástica para evitar que las superficies a ser tratadas sufran mayores cambios, disminuyéndose el alto porcentaje de alteración de la superficie.

La superficie de los transepiteliales de titanio instrumentados con cureta de grafito marca Steri-Oss a SEM presentaron rugosidades leves y solamente una superficie presentó rugosidades moderadas (Gráfica No. 3). Las superficies instrumentadas con cureta de grafito presentaron una alteración de su superficie correspondiente al 38% (Gráficas 6 y 7).

Con respecto al porcentaje obtenido en este análisis por la cureta de grafito cabe anotar que no existe un documento en el que se halla comparado la bondad de este material (con respecto a la superficie del titanio), con los materiales empleados en las curetas convencionales, que se utilizan para la remoción del cálculo dentario, motivo por el cual sugerimos ampliar la investigación al respecto.

En los transepiteliales de titanio instrumentados con cureta plástica marca 3i y al SEM las superficies presentaron rugosidades leves y moderadas (Gráfica No. 5). Las superficies instrumentadas con cureta plástica presentaron una alteración de su superficie correspondiente al 46% (6 y 8).

La superficie de los transepiteliales de titanio instrumentados con cureta Gracey de acero inoxidable No. 7 -8 marca Hu-Fiedy fue la que presentó mayor rugosidad a SEM, asignándole a la observación sobre la fotografía un carácter de severamente rugosa con respecto a la superficie de control (Gráfica No. 4). Las superficies instrumentadas con cureta de acero inoxidable presentaron una alteración de su superficie correspondiente al 100% (Gráfica 6 y 10).

Cabe resaltar que el presente fue un estudio In Vitro, por lo que sugerimos realizar otros estudios In Vivo, para determinar con exactitud la efectividad de la cureta de grafito en la remoción del cálculo dental.

11. DISCUSION

Con el auge de la implantología, los investigadores han dirigido su atención al análisis de factores como la interface hueso implante, interface tejido blanco implante, aspectos biomecánicos relacionados con rehabilitación y últimamente han dedicado gran atención a la fase de mantenimiento de los mismos la cual no difiere mucho del mantenimiento de los dientes naturales.

Bauman 1992 demostró que la microflora del surco periimplantar en estado sano o de enfermedad es similar a la del diente natural. Este comportamiento de la microflora nos conduce a establecer un procedimiento similar para implantes oseointegrados de titanio en su fase de mantenimiento.

Quyrinen 1994 encontró que la microflora en pacientes desdentados totales era diferente a la encontrada en parcialmente dentados.

Hickey 1992 demostró que es posible prevenir y tratar la enfermedad periodontal mediante la remoción de la placa dental microbiana y cálculos que se adhieren a la superficie del implante. Dimitry y Fox 1990 encontraron que mientras la cureta de acero inoxidable aumentó significativamente la rugosidad de la superficie del implante,

la cureta plástica no afecta significativamente la superficie. Garber 1993 demostró que no todos los cepillos son igualmente elaborados y que el cuidado diario personalizado con cepillo puntiagudo y con cerdas toscas crean pequeños grupos de cráteres elípticos, dependiendo del tamaño de la cerda y del espacio entre éstas y el cepillo. Los hallazgos de Dimitry y Fox en 1990 y Garber en 1993 son similares a los encontrados en el presente estudio.

La rugosidad de las estructuras mineralizadas de la cavidad oral tienen un gran impacto en la colonización microbiana de sus superficies y se ha encontrado una correlación positiva entre la rugosidad de la superficie y el crecimiento y maduración de la placa dental microbiana (Schluger, Socransky, Slots, 1990).

Después de determinar que la rugosidad aumenta el área y facilita la colonización microbiana, entraremos a revisar las diferentes técnicas existentes para eliminar estos depósitos y comparar su efectividad con respecto a los implantes orales.

Las técnicas empleadas para la eliminación de la placa dental microbiana y demás depósitos supra y subgingivales son conocidos ampliamente en la literatura con el nombre de raspaje y alisado radicular. Dicho debridamiento es comúnmente efectuado manual y ultrasónicamente mediante el uso de curetas de acero inoxidable. Estas técnicas más no los mismos instrumentos deben emplearse de igual forma a nivel de los transepiteliales y uno de sus objetivos es no producir alteración en la superficie del titanio.

En la etapa de mantenimiento, estudios realizados por Rapley 1990, en la cual se examinan los implantes y los tejidos que lo rodean, se determinó que el cepillo

interdental, el cepillo dental de nylon blando, el raspador plástico y la copa de caucho, produjeron superficies comparables a las de control, mientras que las curetas metálicas y el cavitron crearon una superficie áspera no apta para preservar la salud periodontal del individuo ni del implante.

En el presente estudio a diferencia de el de Gantes y Nilveus, 1991, se encontró que la superficie de los transepiteliales instrumentados con cureta plástica presentaron alteraciones de superficie en forma leve a moderada en un porcentaje de 46%.

Con respecto a la cureta de grafito, se observó una alteración leve en la superficie de los transepiteliales instrumentados. Se sugiere realizar más investigaciones al respecto, pues parece ser prometedor el uso de la misma en el mantenimiento de los implantes orales.

Un aspecto importante para resaltar durante la investigación es el hecho que la curetas no fueron afiladas después de cada procedimiento; se puede pensar que su corte se haya modificado en algún grado después de su uso.



12. CONCLUSIONES

12.1 La cureta de acero inoxidable creó 100% de estrías sobre la superficie de los transepiteliales de titanio por lo cual no es recomendable el uso de este instrumento en el protocolo de mantenimiento de los implantes orales.

12.2 El cepillo interdental sin protección plástica ocasionó porosidades y estriaciones en las superficies tratadas, correspondientes a un 60% su superficie, por lo tanto se sugiere el uso del cepillo interdental con protección plástica y mas investigación al respecto.

12.3 La cureta plástica afectó la superficie del titanio en forma leve a moderada creando estrías en un 46% de su superficie. No justificando su uso para el mantenimiento de implantes orales porque su efectividad con respecto a la remoción de placa dental microbiana sigue siendo cuestionada.

12.4 El instrumento con el cual se observó menor alteración en la superficie del titanio fue la cureta de grafito con un 38%. Esto hace pensar en la posibilidad de incluirla en el protocolo de mantenimiento de implantes orales respaldado por estudios In Vivo e In Vitro que demuestre su efectividad en la remoción de la placa dental microbiana y del

cálculo dental. Se sugiere como continuación de este estudio la evaluación de la efectividad de los instrumentos de grafito y plástico, en el procedimiento de raspaje, pues se considera importante determinar su eficacia en el corte después de completar cada procedimiento.

Este es el primer estudio comparativo al SEM sobre la cureta de grafito y su comportamiento con respecto al titanio. Consideramos que se debe determinar mediante estudios posteriores la profundidad de las alteraciones creadas sobre la superficie del titanio, así como mayor documentación con respecto al grafito y su comportamiento.

GLOSARIO DE TERMINOS

HEMIDESMOSOMA: Realiza la unión en la membrana basal, en el epitelio gingival, y en la interfase del epitelio de unión con el esmalte ó con el cemento radicular. Es la mitad de un desmosoma.

IMPLANTE: Estructura fabricada en titanio con forma de tornillo (cilíndrico) que se coloca en el hueso para reemplazar un diente perdido.

MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO: En él la imagen se va formando indirectamente por acumulación puntiforme de detalles en la superficie del preparado. Los electrones se atraviesan el objeto. La imagen formada se registra fotográficamente. Su poder de resolución es de 10 nm.

PERIIMPLANTITIS: Inflamación de los tejidos periodontales que rodean un implante de titanio.

TEXTURA: En sentido figurado, la estructura de un cuerpo.

TORNILLO REPLICA: Tornillo de igual diámetro y longitud al colocado en el hueso pero de diferente material.

TITANIO: Cuerpo simple metálico. Símbolo químico Ti, de color gris, densidad 4.

TRANSEPITELIAL: Elemento cilíndrico de titanio que une la porción del implante con la porción mucosa y sobre el cual se inserta el pilar prótesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. APSE P. Ellen; OVERALL CM; ZARB, GA. Microbiota and crevicular fluid collagenase activity in the osseointegrated dental implant sulculs; A comparison os sites in edentulous and partially edentulous patients, 5. Periodontology Research. 1989, 24: 96-105.
2. BARRIOS, Gustavo. Periodoncia, su fundamento biológico. Editorial Astral. 1983, p.269-273.
3. BECKER, William et al. Clinical and Microbiologic finding that may contributed to dental implants failure; Int. Oral and Maxillo facial Implants, 1990; 5:31-38.
4. BAUMAN, Goeffrey, et al. Plaque-Induced inflamation ground implants. International Oral and maxillofacial implants. 1992.
5. DIMITRY J, Fox SC. y MORIARTY, J.D. O cell attachment. Journal Periodontology, 1990. 61:485-489.
6. ECHEVERRY; BERNAL; GONZALEZ. Oseointegración. Ecoe Ediciones 1995.
7. FOX, S.C.; MORIARTY, J.D.; KUSY, R.P. The effects of scallin a titanium implants surface with metal and plastic instruments: in vitro study. Journal Periodontology restaurative dentistry. 1991. 11:223-239.
8. GANTES, B.G. and NILVEUS, R. The effects of differents hygiene instruments on titanium surface. SEM observation. Jpurnal Periodontology Restaurative Dentistry. 1991. 11:223-239.
9. GARBER, David A. Implantes. El nombre del juego es aún el mantenimiento. J. Compendio. 1993. pp. 49-56.
10. GENCO, Robert Periodoncia. 1993. Ed. Interamericana. pp. 131-139.
11. HICKEY, Hudson et al. Microbiologic caracterizarion of ligatured-induced periimplantitis in the microswine model. Periodontology. 1991. 62:548-556.

12. HOMIACK, Alan W. et al. Effect of hygiene instrumentation on titanium abutments. SEM study. *Journal of Prosthetic dentistry*. 1991. 11:223-239.
13. KUPPER, H. Titanio puro: Propiedades y técnicas de un metal dental. *Quintaessence*. 1991. Vol. 4. No. 2. 89-95.
14. LINDHE, Anders. *Periodontología Clínica*. Ed. Interamericana. 1988.
15. McCOLLUM, Judith et al. The effects of titanium implants butment surfaces irregularities on plaque accumulation in vivo. *Journal Periodontology*. 1992. 63:802-805.
16. MEFFERT, Roland. Consensus report. Discussion section VIII. *Implant Therapy*.
17. NAKOU et al. Early microbial colonization of permucosa implants in edentulous patients: *Journal dental research*. 1987, 66 (11) 1654-1657.
18. PATTISON, Gordon. *Instrumentación en Periodoncia*. Editorial Panamerican. 1985. 129-131.
19. QUYRINEN Mare et al. Comparación de características de la superficie de seis conectores de titanio comercialmente puro. *International J. of Oral and Maxillofacial implants*. 1990. 5:47-51.
20. RAPLAY John et al. The surface characteristics produced by varius oral hygiene instruments and material on titanium implants abutments. *Internation J. of Oral and Maxillofacial implants*. 1990. 5:47-51.
21. WILSON, Thomas G. et al. Maintenance problems and protocols. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 1994. 9:75-84.
22. WHORTHINGTON P. Branemark P. Y. *Advances osseointegrated surgery*. Chapter 5. *Quintaessences publishing*. 1992.
23. YASUMASA A. et al. Clinical evaluation of the gingiva single-crystal sapphire endosseus implants after experimental ligature-induced plaque accumulation in monkeys. *5. Prosthetic Dentistry*. 1992. 62:11-115.



ANEXO No. 1

DETERMINACION DE LA ALTERACION DE LOS TRANSEPITELIALES AL SER INSTRUMENTADOS

TRANSEPITELIAL A

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CURETA METALICA					X
(.) CURETA PLASTICA				X	

TRANSEPITELIAL B

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CEPILLO ID			X		
(.) CURETA GRAFITO		X			

TRANSEPITELIAL C

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CURETA METALICA					X
(.) CURETA PLASTICA		X			

TRANSEPITELIAL D

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CEPILLO ID			X		
(.) CURETA GRAFITO				X	

TRANSEPITELIAL E

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CURETA METALICA					X
(.) CURETA PLASTICA		X			

TRANSEPITELIAL F

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CEPILLO ID			X		
(.) CURETA GRAFITO		X			

TRANSEPITELIAL G

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CURETA METALICA					X
(.) CURETA PLASTICA				X	

TRANSEPITELIAL H

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CEPILLO ID			X		
(.) CURETA GRAFITO		X			

TRANSEPITELIAL I

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CURETA METALICA					X
(.) CURETA PLASTICA		X			

TRANSEPITELIAL J

RUGOSIDAD SUPERFICIE	0-20 %	21-40 %	41-60 %	61-60 %	81-100 %
CURETA METALICA					X
(.) CURETA PLASTICA		X			

ANEXO No. 2

COMPARACION DE LA ALTERACION EN LAS SUPERFICIES DE LOS TRANSEPITELIALES DE TITANIO AL SER INSTRUMENTADOS CON CURETA DE ACERO INOXIDABLE Y CURETA PLASTICA

No. TRANSPETILEIAL INSTRUMENTOS	A	C	E	G	I
CURETA METALICA	100%	100%	100%	100%	100%
CURETA PLASTICA	70%	30%	30%	70%	30%

FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO No. 1

ANEXO No. 3

COMPARACION DE LA ALTERACION EN LAS SUPERFICIES DE LOS TRANSEPITELIALES DE TITANIO AL SER INSTRUMENTADOS CON CURETA DE GRAFITO Y CEPILLO INTERDENTAL

No. TRANSPETILEIAL INSTRUMENTOS	B	D	F	H	J
CEPILLO INTER- DENTAL	60%	60%	60%	60%	60%
CURETA GRAFITO	30%	70%	30%	30%	30%

FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO No. 1

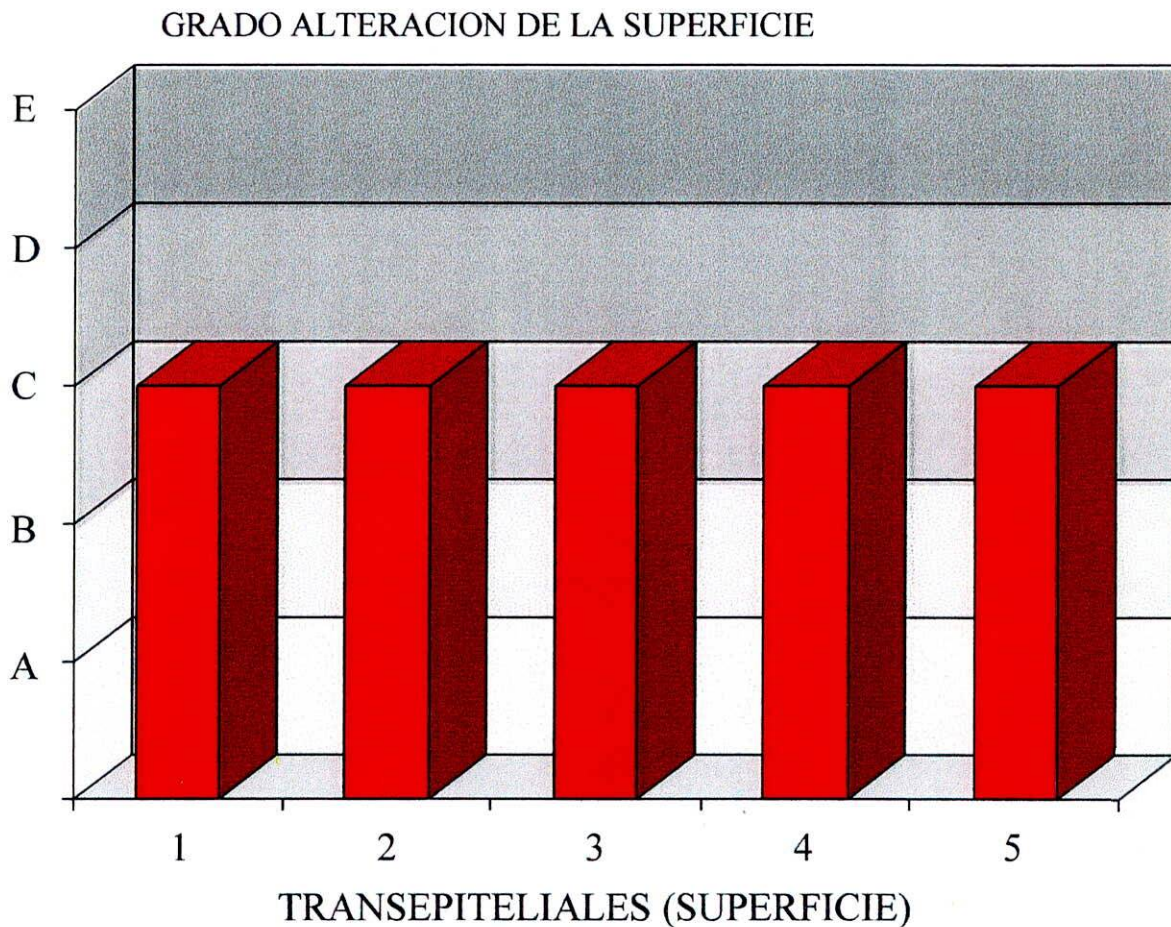
GRAFICA No. 1

FRECUENCIA DE LA ALTERACION EN LAS SUPERFICIES DE TITANIO AL SER INSTRUMENTADAS

TRANSEPITELIALES	FRECUENCIA DE LA ALTERACION EN LAS SUPERFICIES TRATADAS
A	
B	
C	
D	
E	

FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO No. 1

**GRAFICA No. 2. ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL Ti
PRODUCIDA POR CEPILLO INTERDENTAL MARCA BUTTLER**

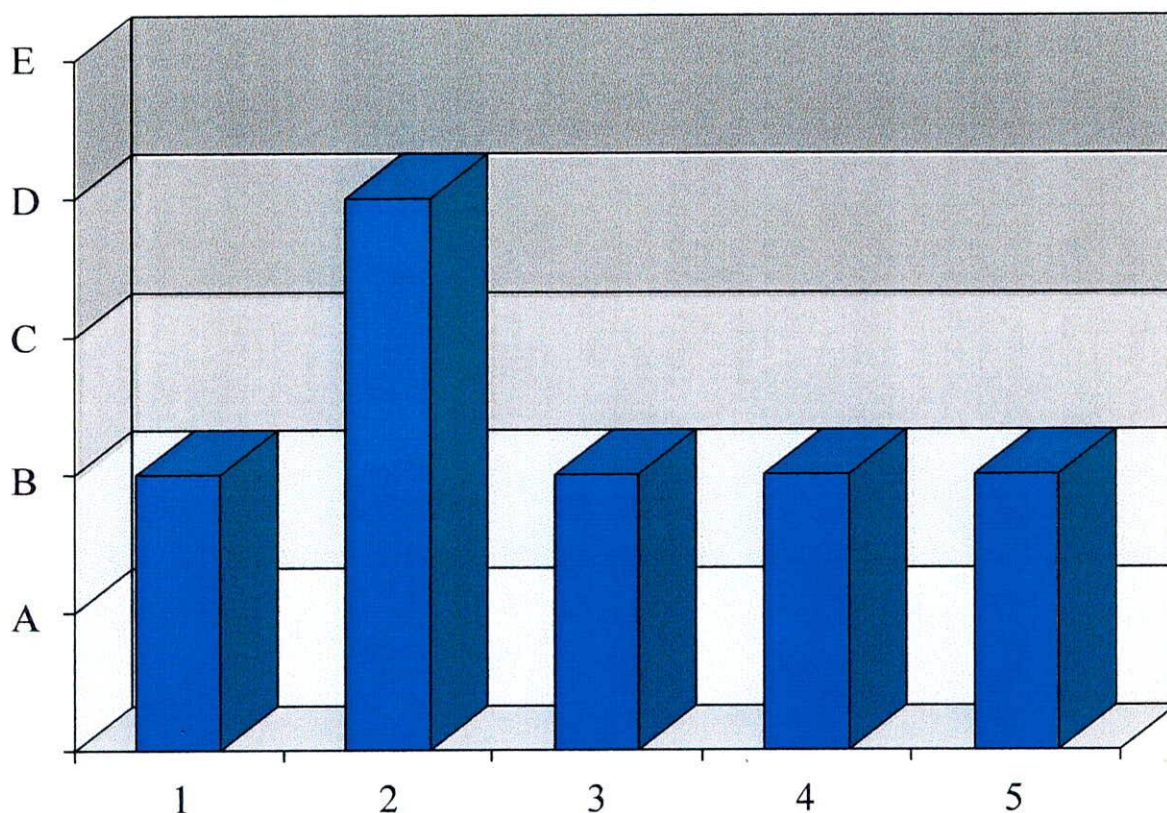


CONVENCIONES:

- A: SUPERFICIE IGUAL A CONTROL
- B: SUPERFICIE LEVEMENTE RAYADA
- C: SUPERFICIE POROSA Y RAYADA
- D: MODERADAMENTE RAYADA
- E: SUPERFICIE SEVERAMENTE RAYADA

FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR INSTRUMENTO 1

**GRAFICA No. 3. ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL TITANIO
AL SER INSTRUMENTADOS CON CURETA DE GRAFITO MARCA
STERI-OSS**

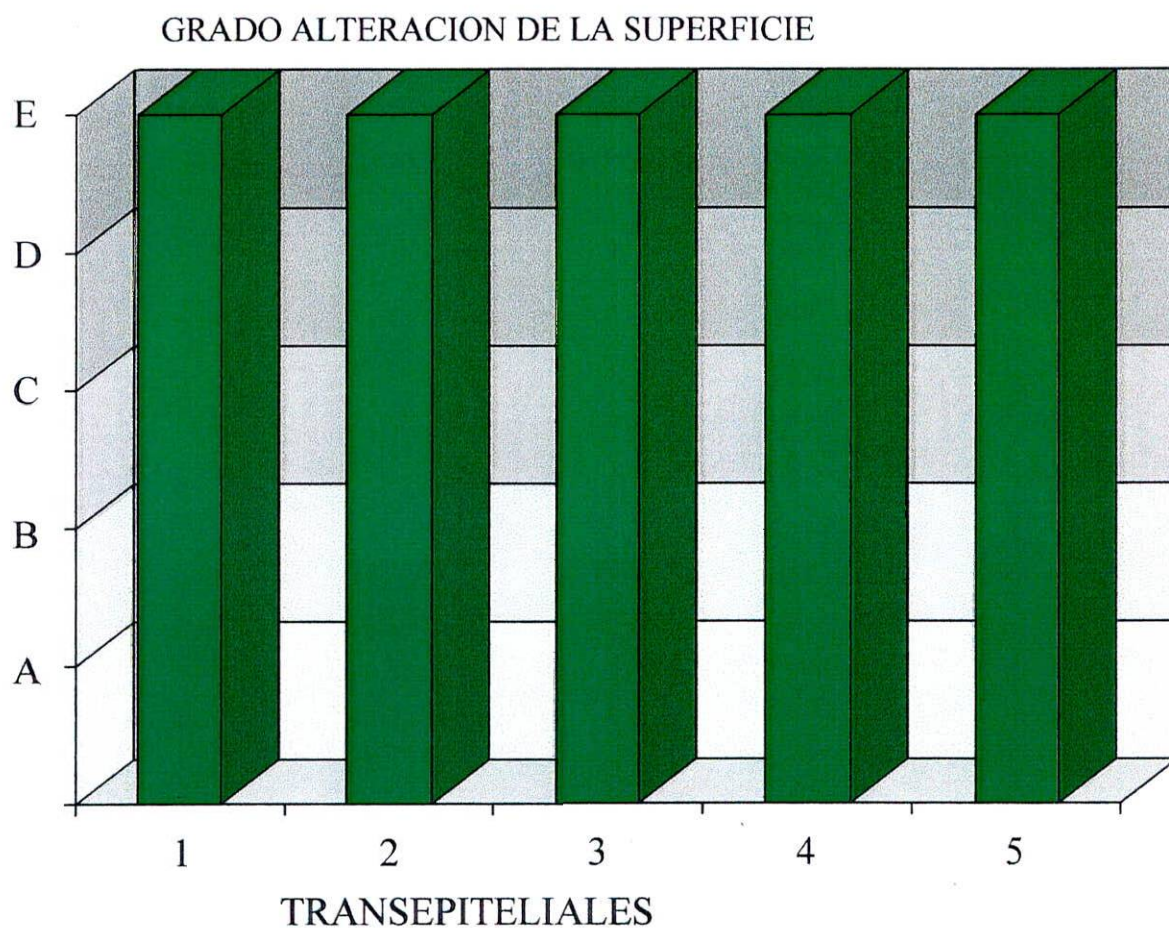


CONVENCIONES:

- A: SUPERFICIE IGUAL A CONTROL
- B: SUPERFICIE LEVEMENTE RAYADA
- C: SUPERFICIE POROSA Y RAYADA
- D: SUPERFICIE MODERADAMENTE RAYADA
- E: SUPERFICIE SEVERAMENTE RAYADA

FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO 1

GRAFICA No. 4. ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL TITANIO PRODUCIDA POR CURETA DE ACERO MARCA HU-FRIEDY

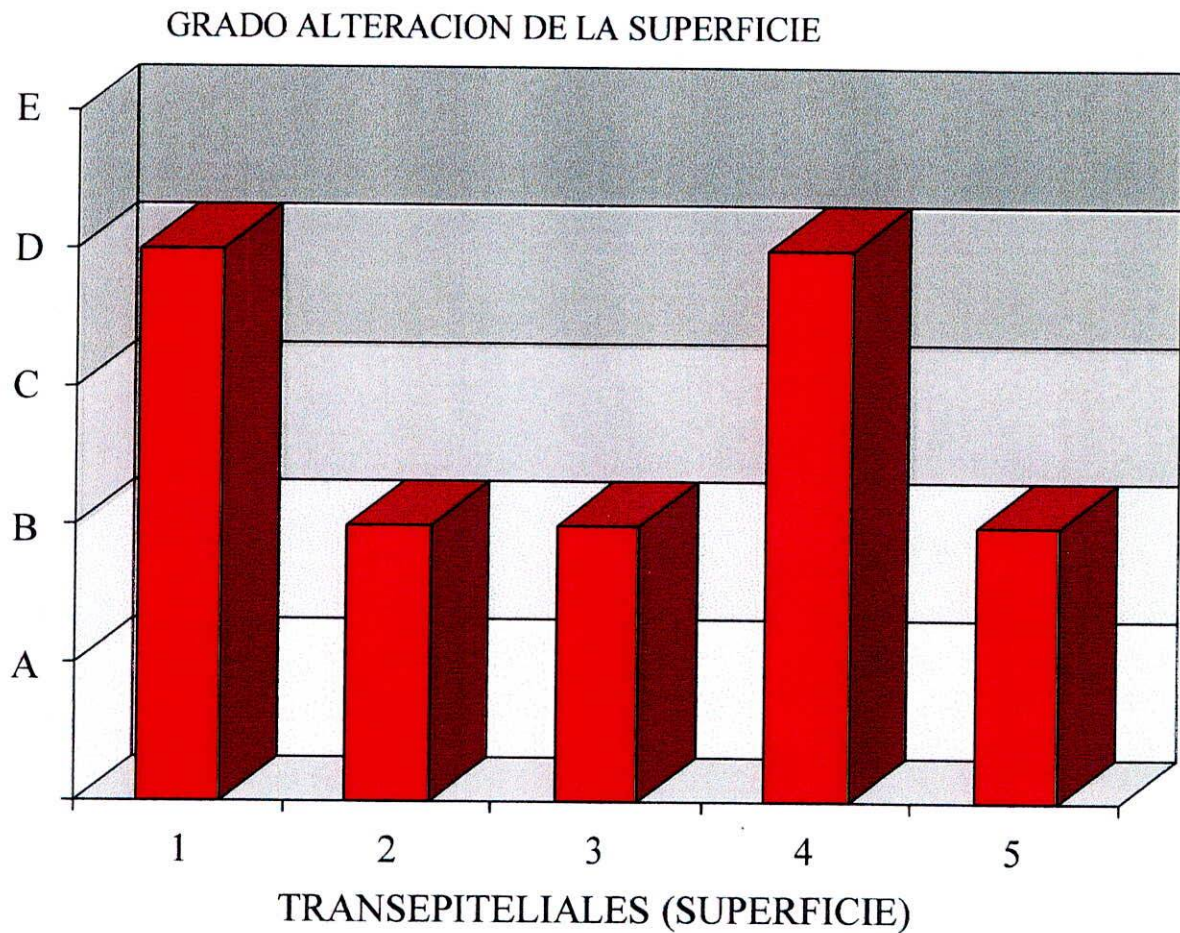


CONVENCIONES:

- A: SUPERFICIE IGUAL A CONTROL
- B: SUPERFICIE LEVEMENTE RAYADA
- C: SUPERFICIE POROSA Y RAYADA
- D: SUPERFICIE MODERADAMENTE RAYADA
- E: SUPERFICIE SEVERAMENTE RAYADA

FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO 1

**GRAFICA No. 5. ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL TITANIO
PRODUCIDA POR CURETA DE PLASTICO MARCA 3i**

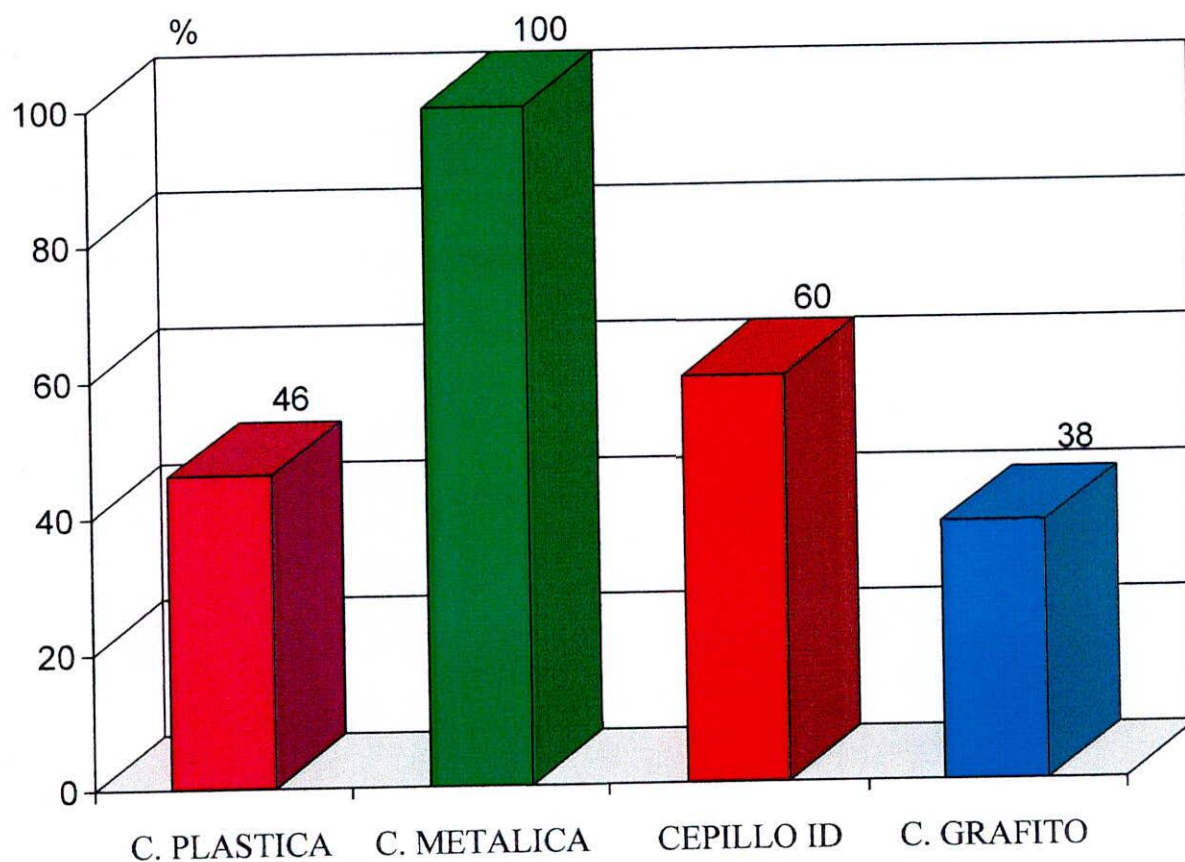


CONVENCIONES:

- A: SUPERFICIE IGUAL A CONTROL
- B: SUPERFICIE LEVEMENTE RAYADA
- C: SUPERFICIE POROSA Y RAYADA
- D: SUPERFICIE MODERADAMENTE RAYADA
- E: SUPERFICIE SEVERAMENTE RAYADA

FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO 1

GRAFICA No. 6. PORCENTAJE DE LA ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL TITANIO

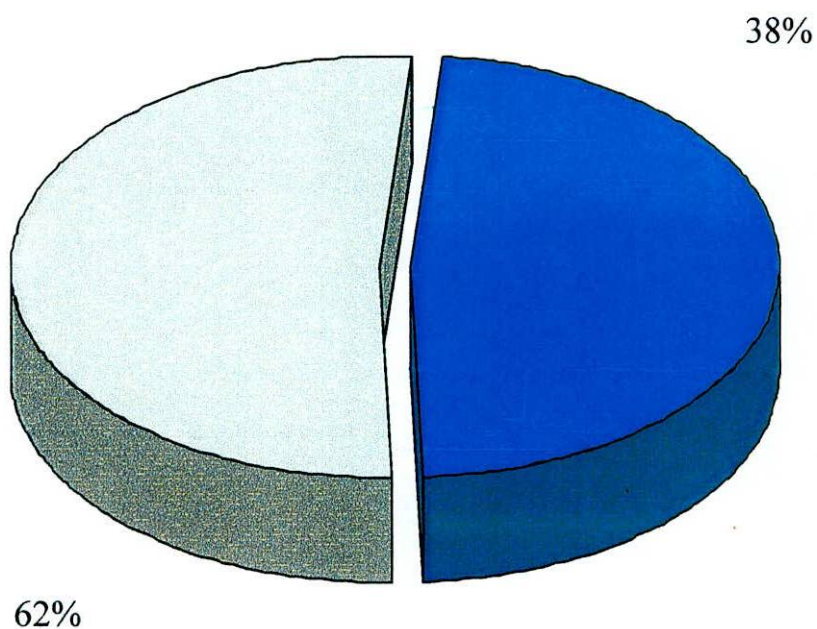


CONVENCIONES:

A: SUPERFICIE	0-20%	IGUAL A CONTROL
B: SUPERFICIE	21-40%	LEVEMENTE RAYADA
C: SUPERFICIE	41-60%	POROSA Y RAYADA
D: SUPERFICIE	61-80%	MODERADAMENTE RAYADA
E: SUPERFICIE	81-100%	SEVERAMENTE RAYADA

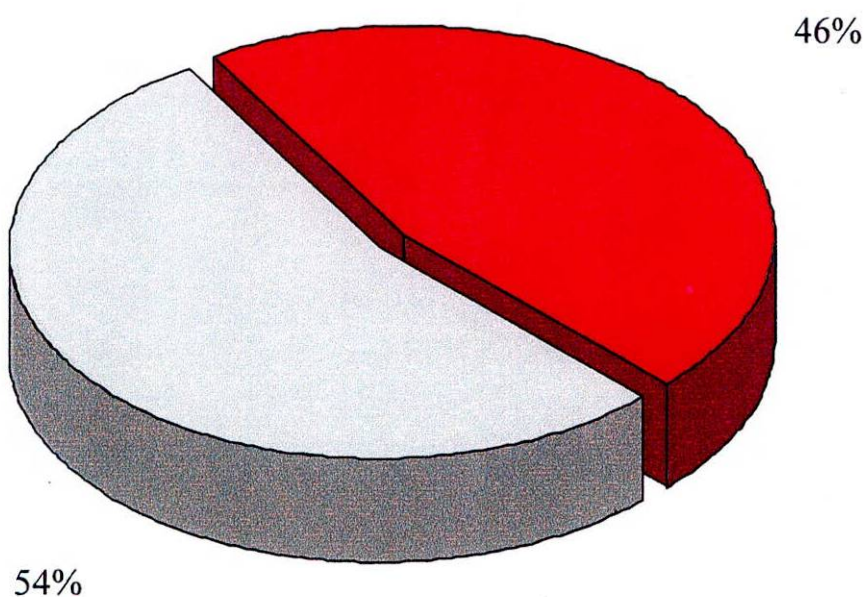
FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO No. 1

GRAFICA No. 7. PORCENTAJE DE LA ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL TITANIO AL SER INSTRUMENTADA CON CURETA DE GRAFITO



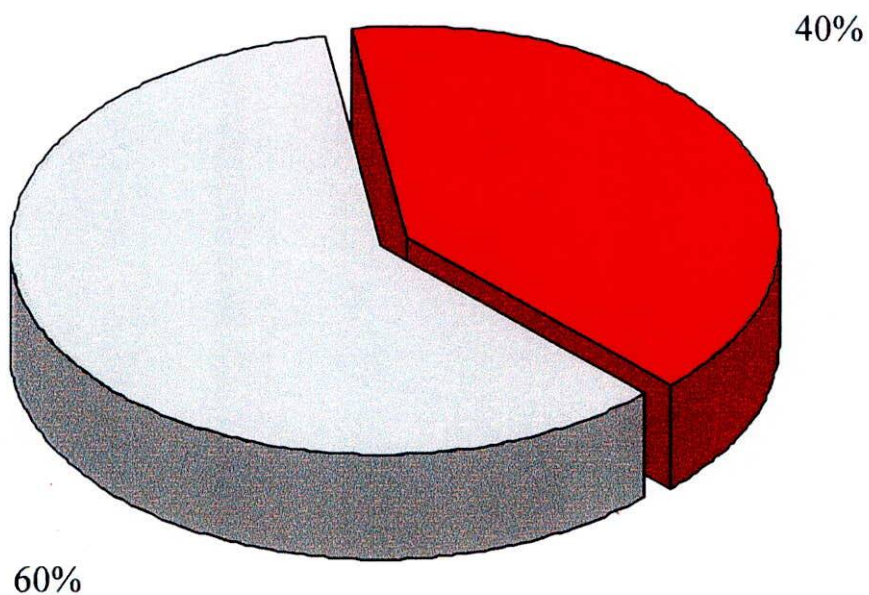
FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO 3

GRAFICA No. 8. PORCENTAJE DE LA ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL TITANIO AL SER INSTRUMENTADA CON CURETA PLASTICA



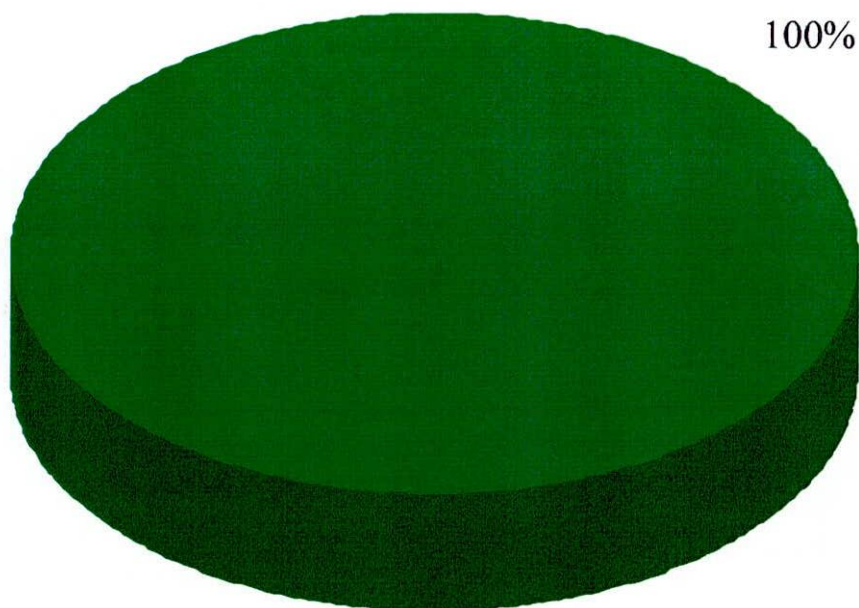
FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO 3

GRAFICA No. 9. PORCENTAJE DE LA ALTERACION DE LA SUPERFICIE DEL TITANIO AL SER INSTRUMENTADA CON CEPILLO INTERDENTAL MARCA BUTTLER



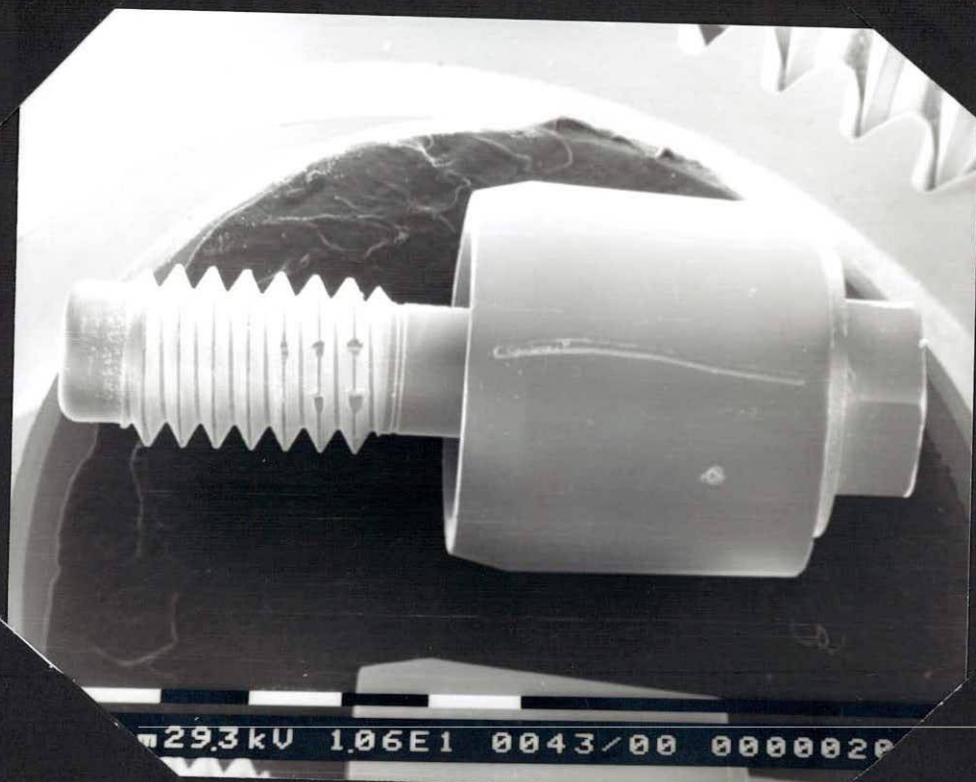
FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO 3

**GRAFICA No. 10. PORCENTAJE DE LA ALTERACION DE LA
SUPERFICIE DEL TITANIO AL SER INSTRUMENTADA CON
CURETA DE ACERO MARCA Hu-FRIEDY**



FUENTE: DATOS SUMINISTRADOS POR ANEXO 2

TRANSEPITELIAL DE TITANIO
LINEA DE SEPARACION Y CONVENCION

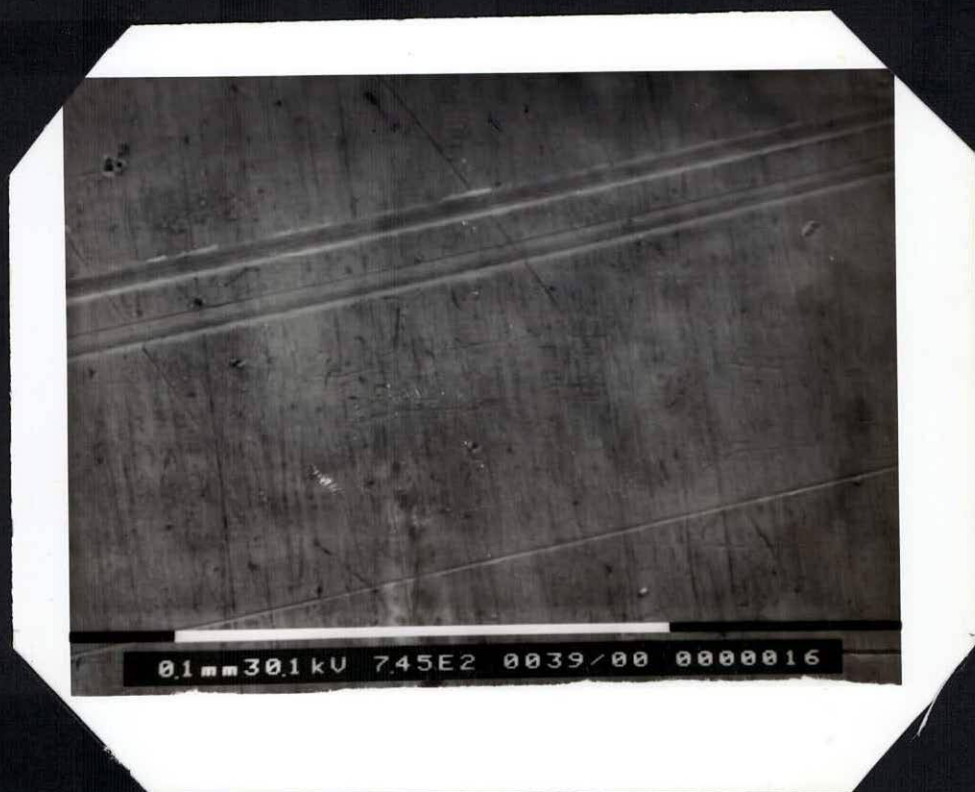


SUPERFICIE DE TITANIO DE CONTROL



1mm30.1kV 7.45E2 0034/00 000001

***SUPERFICIES DE TITANIO
INSTRUMENTADAS CON
CURETA PLASTICA***



***SUPERFICIES DE TITANIO
INSTRUMENTADAS CON
CURETA METALICA***



***SUPERFICIES DE TITANIO
INSTRUMENTADAS CON
CURETA DE GRAFITO***



***SUPERFICIES DE TITANIO
INSTRUMENTADAS CON
CEPILLO INTERDENTAL***

