

Uso de la membrana Allumina® en la preservación del reborde alveolar post-extracción

Used of the membrane Allumina® in the preservation of the edge alveolar post-extraction

Uso da membrana Allumina® na preservação do rebordo alveolar pós-extração

DRS. MARIO ISA MAJLUF*, GUILLERMO MORENO ZÁRATE**, NORA BARROS ORTIZ***

* Profesor del Departamento de Cirugía y Traumatología Maxilo-facial de la Universidad de Chile.

** Director del Departamento de Radiología de la Universidad de Chile.

*** Cirujano Dentista Universidad de Chile.

ABSTRACT

On seven healthy patients with their third inferior molars included or semiincluded the extraction of these pieces were carried out. On one of the alveolars (the test side) a membrane of Aluminum Oxide (ALLUMINA®) was installed, the other alveolar (the control side) was left without. The investigation work describe the methods used to measure the regeneration degree and jaw bony density. The clinical observation showed that the control side presented a depression of the alveolar edge in comparison with the test side. The alveolars edge on the test side increased approximately 2 mm. in height and on the x-rays (Morfometría) a greater bone density was observed.

The motive of this investigation work was to demonstrate that the membrane ALLUMINA® comply with the principles of Guided Tissue Regeneration to preserve the alveolar edge post-extraction.

KEY WORDS: extraction, membrane of aluminum oxide, bony regeneration.

SUMÁRIO

Terceiros molares inferiores inclusos ou semi-inclusos foram extraídos em sete pacientes saudáveis. Em um lado dos ossos alveolares (lado teste), foi colocada a membrana de Óxido de Alumínio (ALLUMINA®) e, no outro (lado controle), não. O trabalho de investigação descreve métodos usados para medição do grau de regeneração e densidade óssea da mandíbula. A observação clínica mostrou que o lado controle apresentou depressão da crista alveolar em comparação ao lado teste. As cristas alveolares no lado teste aumentaram, aproximadamente, 2 mm em altura e, nas radiografias (morfometria), foi observada maior densidade óssea.

O motivo deste trabalho de investigação foi demonstrar que a membrana ALLUMINA® cumpre com os princípios da regeneração tecidual guiada, para preservar a crista alveolar após a extração.

UNITERMOS: extração, membrana de óxido de alumínio, regeneração óssea.

INTRODUCCION

La Regeneración Tisular Guiada (RTG) básicamente consiste en la interposición de una barrera mecánica sobre un defecto o herida dando preferencia a un tipo de célula especial para que colonice ese sitio, así se regenerará exclusivamente con el tejido

deseado (3, 8, 10). Se puede asegurar una repoblación selectiva del tejido óseo (1, 6), hablándose de Regeneración Tisular Ósea Guiada (2, 30), o directamente, de Regeneración Ósea Guiada (3).

Los principales usos de la Regeneración Tisular Guiada (RTG) en Odontología, se han dado principalmente en el área de Periodoncia, básicamente para

tratar las secuelas óseas de la Enfermedad Periodontal, y en Cirugía, para reparar defectos óseos causados por anomalías en el desarrollo, injurias traumáticas, trauma quirúrgico, defectos óseos alrededor de implantes, etc.

Las membranas cumplen un rol fundamental en la técnica de la RTG pues excluyen a los tejidos no osteogénicos manteniendo el espacio necesario para la preservación del coágulo y permitiendo la colonización de éste exclusivamente con una población celular osteogénica (14, 27). Existen dos tipos de membranas: Reabsorbibles y No Reabsorbibles. La gran mayoría presenta el inconveniente de colapsarse ante las fuerzas masticatorias por lo cual es necesario utilizar un material de relleno para mantener el espacio. La membrana ALLUMINA, pertenece al grupo de las membranas no reabsorbibles y no necesita de un material de relleno para su utilización.

Dadas las excelentes propiedades que presenta la membrana ALLUMINA® proponemos en este trabajo su utilización para preservar el reborde alveolar bajo los principios de la RTG.

MATERIAL Y METODO

MEMBRANA DE OXIDO DE ALUMINIO, ALLUMINA®

Presenta características conforme a las deseables para los materiales utilizados en la RTG, como:

- Biocompatibilidad, atoxicidad, estabilidad.
- Sirve como barrera mecánica, previniendo así el paso de los elementos celulares indeseados a la zona reparativa.
- Textura superficial óptima para la adherencia a los tejidos blandos.
- Histofilia, es decir, capacidad para adherir biomoléculas a su superficie.
- Rigidez suficiente para crear el espacio necesario entre esta membrana y el hueso.
- La membrana Allumina® presenta fácil manipulación

Se compone de un núcleo de aluminio comercialmente puro (99,48% de composición mínima) y una superficie de Óxido de Aluminio con un índice máximo de pureza (12).

La Allumina® se presenta en tres espesores: Fina de 0.03 mm., Media de 0.06 mm. y Gruesa de 0.10 mm. Utilizamos en todos los pacientes la Membrana Allumina® en su forma mediana.

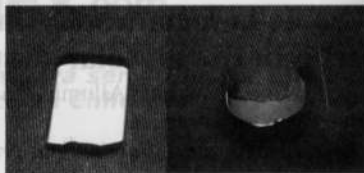


Foto N° 1. Membrana Allumina® recortada y moldeada lista para ser insertada sobre el alvéolo de prueba.

PACIENTES

Previo estudio clínico y radiográfico (radiografía retroalveolar y oclusal oblicua posterior de los 3^{ros} molares inferiores) se seleccionaron siete pacientes que presentaban las siguientes características:

- Paciente adulto joven entre 18 y 24 años de edad.
- Paciente con buen estado de salud general.
- Paciente con buena higiene oral
- Paciente con piezas 17 y 32 incluidas o semi-incluidas con indicación de exodoncia.
- Paciente con buena disposición para cumplir con las normas pertinentes a este trabajo.

ACTO QUIRURGICO

En los siete pacientes prácticamente se realizó el mismo procedimiento quirúrgico. La medicación pre-operatoria fue con FENOXIMETIL PENICILINA 2.000.000 U.I. 6 horas antes de la intervención quirúrgica y BETAMETAZONA 0.6 mg. 5 comprimidos (3 mg) media hora antes de la intervención quirúrgica. Se utilizó la técnica anestésica troncular al nervio dentario inferior (técnica a la espina de Spix) con el anestésico CLORHIDRATO DE MEPIVACAINA (Carbocaina 2% con Neo-cobefrin 1:20.000 inyectable) 2 tubos en el lado de prueba y 2 tubos en el lado control. En el lado control se realizó una incisión lineal que se inicia desde el borde anterior de la rama hacia distal del segundo molar inferior rodea el crévice de éste hasta mesial del primer molar inferior con descarga vestibular determinando un colgajo Semi Neuman.

En los casos de piezas semi-incluidas se ocupó colgajo rotacional con el objeto de cubrir totalmente el lecho operatorio gracias a la mejor adaptación de los tejidos blandos. Para tal efecto se realizó una

incisión lineal que se inicia desde el borde anterior de la rama hacia distal del segundo molar inferior, 4mm. antes de llegar al crevice se dirige la incisión en forma oblicua hacia vestibular. Una vez decolado el colgajo con legra se realiza osteotomía bajo permanente irrigación con suero fisiológico para eliminar los obstáculos que pudieran impedir la exodoncia de la pieza.

Finalmente con elevador recto se luxa y avulsiona el tercer molar inferior, se reposiciona el colgajo y se sutura con puntos discontinuos con seda Ethicon 3-0. En el lado de prueba se realizó el mismo procedimiento quirúrgico. Una vez realizada la exodoncia del tercer molar inferior se colocó sobre el alvéolo vacío la membrana Allumina®. Previamente esta membrana fue recortada y moldeada de

acuerdo al tamaño alveolar. Se sutura con puntos discontinuos con seda Ethicon 3-0, se dan las indicaciones post-operatorias y se controla periódicamente. El paciente no fue informado en que lado se instaló la membrana.

La medicación post- operatoria se continuó con FENOXIMETIL PENICILINA 1.000.000 U.I. cada 8 horas durante 7 días y GLUCONATO DE CLORHEXIDINA 0.12% colutorio durante 14 días. Se indicó además dieta blanda durante 10 días, revulsivos fríos durante las primeras 24 hrs., y en caso de edema revulsivos calientes después de las 48hrs., ante la presencia de dolor se indicó NIMEZULIDA (Aldoron® 100 mg.) 1 tableta cada 12 horas.

La membrana Allumina® fue retirada del lado de prueba después de tres meses.

Secuencia fotográfica del acto quirúrgico:



Foto N° 2. Alvéolo después de haber realizado la exodoncia de la pieza 17.



Foto N° 3. Membrana Allumina® adaptada sobre el alvéolo de prueba.



Foto N° 4. Alvéolo de prueba después de haber retirado la membrana Allumina®. Nótese la regeneración completa del alvéolo.



Foto N° 5. Membrana Allumina® una vez retirada del alvéolo de prueba. Nótese la conservación de la forma predeterminada.

En el lado de prueba, una vez realizada la exodoncia del tercer molar inferior, se tomaron dos mediciones del lecho alveolar desde el borde vestibular del reborde alveolar hasta el borde oclusal del segundo molar inferior adyacente. Una primera medición intraoperatoria inmediatamente posterior a la exodoncia y una segunda medición durante la segunda intervención quirúrgica, después de haber retirado la Membrana Allumina®. Estas mediciones fueron registradas en un Anexo a la Ficha Clínica las cuales permitirán evaluar los cambios en la altura del reborde óseo alveolar en el lado de prueba.

A los siete pacientes se les tomaron Radiografías Retroalveolares de control, una inmediatamente después de colocada la Membrana Allumina®, otra una vez que se retiró y una Radiografía Panorámica a los seis meses después de colocada la membrana.

ANÁLISIS DIGITAL DE IMÁGENES

Las Radiografías Panorámicas de los siete pacientes fueron digitalizadas (Scanner AGFA). Se delimitó un área cúbica en la zona correspondiente a la pieza 17 y a la pieza 32. Sobre estos cuadrados se trazaron tres diagonales a cada lado. Cada una de estas diagonales se sometió a un Análisis Digital de Imágenes llamado Morfometría. Este programa capta las diferencias de color entre blanco y negro proyectando la diagonal como un gráfico donde la mayor numeración indica más cantidad de blanco en la radiografía, lo que se interpreta como mayor densidad de tejido óseo. En cada gráfico se establecieron tres puntos estándar, lo que arrojó una medición determinada utilizada posteriormente para realizar el Análisis Estadístico (Software Matrox Inspector).

RESULTADOS

RESULTADOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS

En el lado de prueba los pacientes presentaron mayor inflamación, leve edema y dolor a nivel de la mucosa de esta zona hasta aproximadamente los 20 días post-operatorios. Dos de los pacientes tratados presentaron exposición prematura de la membrana, pues, al parecer no tuvieron los cuidados indicados. Se irrigó con GLUCONATO DE CLORHEXIDINA 0.12% y se controlaron una vez por semana. No

presentaron complicaciones por lo tanto la membrana no se retiró antes de lo establecido.

Al retirar la membrana Allumina®, pudimos apreciar que ésta se desprendía fácil e íntegramente. Nos encontramos bajo la mucosa con un tejido fibroso en relación a la membrana y bajo ésta se encontró un tejido duro que había completado totalmente el lecho operatorio post-extracción.

Por otra parte pudimos comprobar una manipulación correcta de la Allumina® como también las buenas propiedades físicas, pudimos cortarla darle forma y la altura necesaria para crear el espacio entre la membrana y el alvéolo protegiendo así el coágulo.

Al comparar las mediciones intraoperatorias del reborde alveolar del lado de prueba se apreció en los siete pacientes una mayor altura del reborde alveolar de aproximadamente 2 mm.

Paciente N°	1ª Medición (mm.)	2ª Medición (mm.)
1	9	7
2	7	6
3	9	6,5
4	10,5	8
5	12	9
6	9	7
7	11,5	8

Tabla N° 1. Primera y segunda medición intraoperatoria en lado de prueba desde el borde vestibular del reborde alveolar hasta el borde oclusal del 2.º M.I. adyacente.

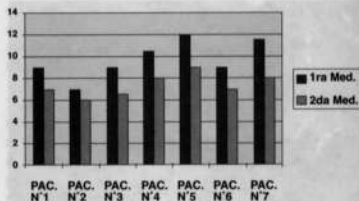


Gráfico N° 1. Comparación entre la 1era. y 2da. Medición intraoperatoria antes y después de colocada la Membrana Allumina® sobre el reborde alveolar en el lado de prueba.

Al realizar el estudio radiográfico en las Radiografías Control y Panorámicas se observó que todos los pacientes presentaban, a nivel de la zona del lado de prueba, el alveólo en fase de regeneración ósea con mayor radiopacidad que el lado control.

Al aplicar el análisis de variaciones de densidades de color a través de Sistema Digital de Imágenes a las Radiografías Panorámicas, obtenemos nueve mediciones en cada lado de estudio observándose en todos los pacientes una mayor numeración en los puntos del lado de prueba, es decir mayor cantidad de blanco en esa zona, lo que se interpreta como mayor densidad de tejido óseo.

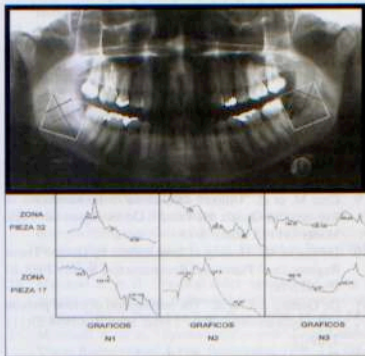


Foto N° 6. Radiografía Panorámica digitalizada con delimitación de la zona correspondiente a la pieza 17 y 32, diagonales y posterior proyección de éstas en su respectivo gráfico.

DISCUSION

Los resultados clínicos obtenidos nos permiten afirmar que la Membrana Allumina® sirve no sólo para preservar el reborde alveolar post-extracción, sino también, para mejorar la altura de éste. Se observó clínicamente una mantención en la altura del reborde alveolar en el lado de prueba, en cambio en el lado de control se observó una depresión del reborde alveolar en relación a la zona de los terceros molares inferiores.

Al comparar la 1ª y 2ª medición intraoperatoria en el lado de prueba pudimos constatar que en los siete pacientes estudiados se logró aumentar la altura del reborde alveolar en aproximadamente 2 mm.

Al igual que en otros trabajos de investigación las dos primeras semanas post-operatorias observamos en los pacientes sintomatología dolorosa, inflamación y leve edema en relación al lado de prueba. Después de este tiempo se observó una mucosa sana, no hubo retracción del colgajo, por el contrario, hubo buena cicatrización de los tejidos, con lo cual pudimos verificar la excelente biocompatibilidad del Oxido de Aluminio, propiedad afirmada en numerosos estudios.

Al realizar el Estudio Radiográfico y el Análisis Digital de Imágenes pudimos evaluar una mayor densidad de tejido óseo en el lado de prueba en comparación con el lado de control, lo cual nos indicaría que la Membrana Allumina® sirve como barrera artificial impidiendo la migración del epitelio hacia el alvéolo, favoreciendo de esta manera la regeneración ósea según los principios de la RTG.

La mayoría de los trabajos de investigación estudiados han usado membranas para mejorar defectos óseos mediante la técnica de la RTG necesitando un material de relleno que sirva como sostén para la membrana. Pudimos comprobar clínicamente las excelentes propiedades físicas de la Membrana Allumina® ya que mantiene su forma y el espacio necesario una vez colocada sobre el alvéolo de prueba, no necesitando un material de relleno. Además pudimos verificar la fácil manipulación clínica que presenta la membrana Allumina®.

Con este estudio pudimos, además, verificar las cualidades atribuidas por numerosos trabajos de investigación al material de Oxido de Aluminio.

Podemos proponer por lo tanto a la Membrana de Oxido de Aluminio, Allumina®, como un material óptimo que cumple con los requisitos necesarios para conseguir la Regeneración Tisular Guiada.

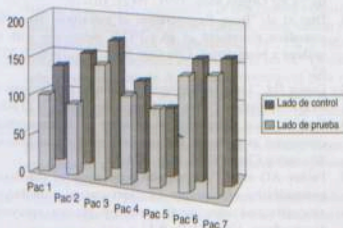


Gráfico N° 2. Comparación entre los promedios de las mediciones obtenidas a través de la Morfometría en el lado de control y en el lado de prueba de cada paciente.

CONCLUSIONES E IMPLICANCIAS CLINICAS

- La Membrana de Óxido de Aluminio, Allumina[®], cumple con las funciones de barrera artificial para lograr la RTG.

- La Membrana Allumina[®] es biocompatible, pues no se presentaron alteraciones en el proceso reparativo ni hubo reacción a cuerpo extraño.

- La Membrana Allumina[®] presenta excelentes propiedades físicas, no fue necesario utilizar un material de relleno especial para crear un espacio suficiente entre ésta y el hueso, ya que no se colapsa una vez determinada su forma y colocada sobre el alvéolo.

- La Membrana Allumina[®] es fácilmente manipulable.

- En todos los pacientes se logró clínicamente un aumento en la altura del reborde alveolar en el lado de prueba.

- En la mayoría de los pacientes radiográficamente y al realizar el Análisis Digital de Imágenes a las radiografías Panorámicas se observó una mayor densidad de tejido óseo en el alvéolo del lado de prueba en comparación con el lado de control.

RESUMEN

En siete pacientes sanos que presentaban sus terceros molares inferiores incluidos o semiincluidos se realizó la exodoncia de dichas piezas. En uno de los alvéolos fue instalada una membrana de Óxido de Aluminio ALLUMINA[®] (lado de prueba). Se describieron los métodos utilizados para medir el grado de regeneración y densidad ósea. Las observaciones clínicas dieron como resultado que el lado de control presentaba una depresión del reborde en comparación con el lado de prueba. Las mediciones efectuadas en el reborde alveolar una vez retirada la membrana dio como resultado una ganancia de aproximadamente 2 mm.de altura ósea en el lado de prueba. El Análisis Radiográfico (Morfometría) mostró una mayor densidad ósea en el lado de prueba.

El motivo de este trabajo de investigación fue demostrar que la membrana ALLUMINA[®] cumple con los principios de la regeneración tisular guiada para preservar el reborde alveolar post-exodoncia.

BIBLIOGRAFIA

1. Aukhil et al. "Guided Tissue Regeneration". Journal of Clinical Periodontology. 1986. 57 (12): 727-34.
2. Buser et al. "Regeneration/enlargement of (29) jaw bone using Guided Tissue Regeneration". Clinical Oral Research. 1990. 1(1): 22-23.
3. Buser et al. "Localized Ridge Augmentation using Guided Bone Regeneration". Int. Journal of Periodontic and Restorative Dentistry. 1993. 13(1): 29-45.
4. Buser et al. "Localized ridge augmentation using Guided Bone Regeneration". Int. J. Periodont Rest. 1995. 15: 11-29.
5. Cáceres Torres Alejandro. "Teflón industrial prensado en la regeneración de defectos óseos alveolares, siguiendo los principios de RTG." 1993.
6. Celletti R. et al. "Guided Tissue Regeneration around dental implants in immediate extraction sockets: Comparison of e-PTFE and new Titanium membrane". Int. Periodont Rest. Dent. 1994. 14: 243-53.
7. Christel PS. "Biocompatibility of surgical - grade dense polycrystalline alumina". Clin Orthop. 1992. 282:10-8.
8. Christgau M. et al. "Periodontal regeneration of intrabony defects with resorbable an non-resorbable membranes : 30 month results". J. Clin Periodontol. 1997. 24: 17-27.
9. Cruz M. et al. "Utilizao da alumina como membrana na Regeneracao Guiada dos Tecidos Odontológico (Sao Paulo Moderno.1993. 20(6): 6-13.
10. Dahlin. et al. "Healing of bone defetes by Guided Tissue Regeneration". Plastic and Reconstructive Sugery. 1988. 81 (5): 672-76.
11. De Queiroz AA. et al. "The interaction of blood proteins with alpha-alúmina". Braz J. Med. Biol. Res. 1994.27(11): 2569-71.
12. Demac Ltda. "Allumina® allplastic membrane for tissue insolation".
13. Di Silvestre M. et al. "Powered alumina implnats in the experimental animal: a histological study conducted in the rat". Chir Organi Mov. 1991. 76(2): 167-72.
14. Dies et al. "Bone Regeneration in extraction sites after immediate placement of an e-PTFE membrane with or without a biomaterial". Clin Oral Impl. Res. 1996. 7: 277-85.
15. Dorlot JM. "Long-term effects of alumina components in total hip prostheses". Clin Oral Impl. Res. 1996. 7: 277-85.
16. Frey A. et al. "Peptomer aluminium oxide nanoprticle conjugates as systemic and mucosal vaccine candidates". Bioconj Chem. 1997. 8(3): 424-33.
17. Frolov AG et al. "An experimental study of the tissue compatibility of titanium implants coated with hydroxyapatite and aluminium oxide by plasma sprayng". Stomatoloia. 1995. 74(3): 9-11.
18. Gentle CR. et al. "Development of a ceramic conduit valve prosthesis for corrective cardiovascular sugery". Biomaterials. 1995. 16(3): 245-9.

19. Hanne F. et al. "Guided Tissue Regeneration therapy of 203 consecutively treated intrabony defects using a bioabsorbable matrix barrier. Clinical and Radiographic findings" *J. Periodontol* 1997. 68: 571-81
20. Hayashi et al. "Allumina ceramic prostheses for bone tumor surgery" *Arch. Orthop. Trauma Sur.* 1992. 112(1): 1-4.
21. Home-Lay W. et al. "Adherence of oral microorganisms to Guided Tissue Membranes: An in vitro study" *J. Periodontol.* 1994. 65: 211-18.
22. Inadome T. et al. "Comparison of bone-implant interface shear strength of hydroxyapatite-coated and alumina-coated maxilla implants" *J. Biomed Mater Res.* 1995. 29(1): 19-24.
23. Isabelle A. et al. "Effects of antibiotic treatment on clinical conditions with Guided Tissue Regeneration : One- Years results" *J. Periodontol.* 1994. 65: 713-17.
24. Jiménez Sepúlveda Mariela & Prof. Mario Isa M. "Análisis comparativo de la respuesta inflamatoria en dos tipos de implantes endoóseos" Trabajo de Investigación para optar al Título de Cirujano Dentista. 1992. Facultad Odontología. U. de Chile.
25. Malik MA. et al. "Osteoblasts on hydroxyapatite, alumina and bone surfaces in vitro: Morphology during the first 2h attachment" *Biomaterials.* 1992. 13(2): 123-8.
26. Marlin E. et al. "Bone grafting and Guided Bone Regeneration for immediate dental implants in humans" *J. Periodontol.* 1994. 65: 881-91.
27. Massimo S. et al. "Qualitative and quantitative study on different filling materials used in Bone Tissue Regeneration: A controlled clinical study" *Int. J. Periodont Rest.* 1994. 14: 199-215.
28. Massimo S. et al. "Vertical ridge augmentation using a membrane technique associated with osseointegrated implants" *Int. J. Periodont Rest. Dent.* 1994. 14: 497-511.
29. Mombelli A. et al. "Systemic antimicrobial and Guided Tissue Regeneration" *J. clin. Periodontol.* 1996. 23: 386-96.
30. Mundell et al. "Osseous Guided Tissue Regeneration using a Collagen alumina barrier membrane" *Journal of Oral and Max. Sur.* 1993. 51(9): 1004-12. *
31. Naji A. et al. "Cytocompatibility of two coating materials, amorphous alumina and silicon carbide, using human differentiated cell cultures" *Biomaterials.* 1991. 12(7): 690-4.
32. Núñez Romero Alejandro & Prof. Mario Isa M. "Descripción y comparación de dos técnicas quirúrgicas para implantes óseos" Trabajo de Investigación para optar al Título de Cirujano dentista. 1986. Fac. Odont. U. de Chile.
33. Okumura M. et al. "Análisis de primary bone formation in porous alumina: A fluorescence and scanning electron microscopic study of marrow cell induces osteogenesis" *Biomed Mater Eng.* 2(4): 191-201.
34. Piatelli A. et al. "Histological evaluation of bone reactions to aluminium oxide dental implants in man" *Biomaterials.* 1996. 17(7): 711-4.
35. Piesold JV et al. "Tooth replacement by Bionit-implants" *Dtsch Stomatol.* 1991. 41(4): 128-32.
36. Pospiech P. et al. "A new desing for all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures" *Quintessence Int.* 1996. 27 (11): 753-8.
37. Sascha A. et al. "Bone formation utilizing Titanium reinforced barrier membranes" *J. Periodont Rest. Dent.* 1995. 15: 57-69.
38. Savarino L. et al. "X-ray diffraction of newly formed bone close to alumina or hydroxyapatite coated femoral stem" *Biomaterials.* 1993. 14(12): 900-5.
39. Stea S. et al. "Microradiographic and histochemical evaluation of mineralization inhibition at the bone-alumina interface" *Biomaterials.* 1992. 13(10): 664-7.
40. Takani Y et al. "Biocompatibility of alumina ceramic and polyethylene as materials for pivot bearings of a centrifugal blood pump" *J. Biomed Mater Res.* 1997. 36(3): 381-6.
41. Takaota et al. "Histological and biochemical evaluation of osteogenic response in porous hydroxyapatite coated alumina ceramics" *Biomaterials.* 1996. 17(5): 14499-505.
42. Takeshita F. et al. "Tissue reaction to alumina implants inserted into the tibiae of rats" *J. Biomed Mater Res.* 1993. 27(4): 421-8.
43. Tetterquist L. et al. "Tissue integration of Al2O3 - Ceramic dental implants: An experimental Study I monkeys" *Int. J. Maxillofac Implants.* 1991. 6(3): 282-93.
44. Tonnetti MS. et al. "Factors affecting the healing response of intrabony defects following Guided Tissue Regeneration and access flap surgery" *J. Clin. Periodontol* 1996. 23: 548-56.
45. Toni A. et al. "Bone demineralization inducde by cementless alumina-coated femoral stems" *J. Arthroplasty.* 1994. 9 (4): 435-44.
46. Torres Pino Marco & Dr.Mario Isa M. "Estudio Clínico y Radiográfico de implantes de Vitallium quirúrgico en mandíbulas de conejos" Trabajo de Investigación para optar al Título de Cirujano Dentista. 1991.
47. Tsai Ry et al. "Aluminium Oxide Crystal microdermabrasion" *Dermatol Surg.* 1995. 21(6): 539-42.
48. Vergara J. et al. "Vascular response to Guided Tissue Regeneration procedures using nonresorbable membranes in dogs" *J. Periodontol.* 1997. 68: 217-24.
49. Wang ZX. et al. "Changes in contents of aluminium, calcium and phosphorus contents of local bone after implantation of alumina endoprosthesis" *Chung Hua Wai Ko Tsa Chin.* 1994. 32(1): 61-3.
50. Wennerberg A. et al. "Bone Tissue response to commercially pure Titanium implants blasted with fin coarse of aluminium Oxido" *Int. J. Oral Max. Implants.* 1996. 11(1): 38-45.
51. Yen-Ting et al. "Bacterial adherence to Guided Tissue Regeneration barrier membranes exposed to the oral environment" *J. Periodontol.* 1997. 68: 172-79.
52. Zetterqvist L. et al. "X-ray microanalytical and morphological observations of the interface region between Al2O3-ceramic implant and bone": *Clin Oral Implants. Res.* 1995. 6(2): 104-13.
53. Zetterqvist L. et al. "Tissue integration of Al2O3-ceramic dental implants. An experimental study I monkeys" *Int. J.Oral maxillofac Implants.* 1991. 6(3): 285-93.