

Introducción a los Implantes Oseointegrados

Gilberto Olave Bustamante, Od.*

Palabras claves:

Implantes, Biocompatibilidad, Macroestructura Oseointegración, Rehabilitación, Tejido óseo, Hidroxiapatita.

RESUMEN

Al momento de seleccionar un paciente candidato a un tratamiento mediante implantes de cualquier tipo como endóseos, yuxtaóseos, transóseos, etc., nos vemos abocados a un problema multifactorial, que depende entre otros aspectos de la biocompatibilidad del material usado, la macro y microestructura del implante, la técnica quirúrgica, el tiempo y modo en que se carga el implante, (si es óseointegrado) y el estado del hueso receptor. Diversos estudios e investigaciones llevadas a cabo en países desarrollados, entre los que se destaca el grupo sueco, han señalado excelentes resultados clínicos comparables a los obtenidos en cualquier otro tipo de tratamiento odontológico convencional cuando se rehabilitan pacientes parcial o totalmente idénticos mediante prótesis sobre implantes.

El porcentaje de casos favorables en pacientes preseleccionados con diagnóstico exhaustivo, que supera el 93% a 15 años se fundamenta en un hecho observable a nivel estructural y es la conexión directa entre el tejido óseo y el elemento que constituye el implante ya sea titanio, hidroxiapatita, o cualquier otro tipo de material que induzca la unión íntima sin interposición de tejido fibroso.

Es por eso que nuestro medio requiere ser preparado e informado sobre los alcances de esta terapia, ya que sería apresurado considerar esta alternativa como aplicable indiscriminadamente sobre cualquier pérdida dentaria.

* Implantólogo bucomaxilofacial, Universidad de Chile.

INTRODUCCION

En la fase en que nos hallamos las terapias prostodóncicas convencionales pueden resolver en la mayoría de los casos con un buen pronóstico y gran validez, y a un costo comparativamente menor, los problemas asociados a pérdidas dentarias.

Colombia, como país tercermundista en vía de desarrollo y con una odontología pujante e inquieta, y a su vez reconocida a nivel internacional, no está al margen del desarrollo que la profesión ha alcanzado en el área de la implantología. Existen grupos como el de postgrado de la Universidad Javeriana en Periodoncia realizando estudios en perros y en pacientes.

Es por lo tanto, esencial para llevar a buen término una rehabilitación sobre implantes como para no incurrir en tratamientos innecesarios, efectuar una correcta selección e indicación terapéutica en cada caso particular.

Tanto para el odontólogo como para la mayoría de los pacientes, la pérdida de algunos dientes representa una mutilación que afecta funciones tales como estética, fonética, incluyéndose una destrucción de parte del esqueleto facial distorsionándose la morfología de los tejidos blandos.¹

La mayoría de las personas que presentan este problema se adapta relativamente bien al uso de prótesis removibles o

fijas.⁴ Sin embargo, existen casos en que aceptar o no estos tratamientos se asocia a problemas psicológicos como sentimientos de inferioridad con pérdida de la confianza, tensión, ansiedad, etc. y ciertos factores individuales como el perfil psicológico, factores de tipo local, traumáticos, enfermedad periodontal, así como factores interpersonales (cónyuges, familiares, y amigos) o percepciones estéticas como estereotipos difundidos en los medios de comunicación "dientes blancos y bonitos", o algo opuesto como hacer bromas y situaciones cómicas relacionadas con la pérdida de dientes y el uso de prótesis; también se relaciona esta pérdida como símbolo de un deterioro biológico, envejecimiento,^{1,2} y con apariciones hasta de problemas sexuales (impotencia).

Al no poder resolver satisfactoriamente estos problemas se logró poner a punto una técnica predecible y segura a largo plazo incorporando sustitutos artificiales de las raíces dentarias en los tejidos vivos. Es así como desde la década de los 30, han aparecido numerosos sistemas de implantación para reemplazar dientes perdidos o segmentos de maxilares,³ que se han tratado de implementar aún en nuestro medio pero de manera empírica e improvisada, cuestionándose la efectividad de estos implantes y acarreando dificultades que van desde el aspecto legal pasando por problemas que se suscitan en los pacientes hasta el deterioro y desprestigio mismo de la profesión particularmente en

esta área. La literatura sobre implantología oral hasta hace algunos años se hallaba dominada por informaciones anecdóticas, hasta tal punto que la prematura diseminación de métodos, técnicas, materiales de implantación ha precedido a la investigación científica en animales y clínicas. Es así entonces, como el uso general de los implantes ha sido en cierto modo impedido por una actitud sin criterio de algunos "prácticos" en combinación con una relativa falta de cooperación entre clínicos competentes e investigaciones básicas. Esto ha retrasado considerablemente el progreso de los implantes dentales.

Significado de la Oseointegración

Únicamente los trabajos de los suecos, con Branemark a la cabeza, avalan desde hace algunos años un protocolo en implantes que ha superado con éxito un escrutinio científico longitudinal.^{2,4,5}

Hace ya unos 28 años se acuñó el término Oseointegración para describir la conexión firme, directa y duradera entre hueso vivo con capacidad de remodelación y la superficie de implantes de titanio puro (en ese entonces), sometidos a carga sin interposición de tejido fibroso.^{2,6} El implante tenía ciertas características además de su composición como eran: de perfil roscado, geometría y acabados bien definidos, e insertados siguiendo unos principios muy estrictos para la aplicación de este método.⁷ Desde entonces se han utilizado varios términos por muchos investigadores de países desarrollados para dar a entender este mismo principio, entre los cuales podemos nombrar la Biointegración, la Histointegración, la Anquilosis funcional, etc.²¹

De acuerdo con Branemark,^{2,5} "La Oseointegración" en odontología se basa en la comprensión de la capacidad de curación y reparación de los tejidos blandos y duros. Su objetivo es obtener una respues-

ta de estos tejidos cuando se colocan análogos de raíces dentarias. Se requiere que esta respuesta sea altamente diferenciada, y de tal naturaleza, que permita a los tejidos organizarse de acuerdo con las demandas funcionales.⁸ Entonces tenemos como objetivo básico definir los límites que deben respetar los procedimientos clínicos y de implantación, de tal manera que se permita al hueso y al tejido medular curar completamente y permanecer como tales, en vez de hacerlo como tejido cicatrizal pobremente diferenciado con secuelas impredecibles.⁸

El primer paciente tratado con implantes de este tipo fue operado en Suecia en 1965,⁵ no sin antes haberse realizado un período de 10 años de aplicación experimental de esta técnica en animales de laboratorio. En 1981 se publicó el estudio clínico longitudinal de 15 años de evolución (1965-1980), de especialísimo interés para el mundo científico, ya que en él se incluyó el destino de cada uno de los implantes insertados durante esos 15 años.

Con estos resultados, el método de anclar una prótesis fija en el hueso maxilar desdentado, utilizando esta técnica, ha ido ganando aceptación en clínicas y centros de enseñanza en USA, Canadá, Japón, Australia y Europa Occidental. Centros de prestigio como la Clínica Mayo o la Universidad de Toronto⁹ que hasta el momento habían rechazado otros métodos de implantología oral, por no merecerles suficientes garantías científicas, son hoy pioneros en la aplicación de la técnica sueca. La aceptación de este tratamiento fue recomendada tras un exhaustivo examen por el "Swedish National Board of Health and Welfare"¹⁰, máximo organismo de la sanidad sueca. En Suecia los costos del tratamiento son cubiertos desde 1983 por el "National Insurance Board for Dental Health".

En Latinoamérica se creó la inquietud desde el mismo momento en que se publican y dan a conocer los estudios, pero

debido a las dificultades técnicas y financieras, no es sino hasta final de los 80 que se presenta en la Universidad de Chile la posibilidad de implementar un programa de postgrado, siendo seguida por otras muchas instituciones en México, Brasil, Argentina y actualmente en la Universidad del Bosque y Javeriana en Bogotá.

Naturaleza del anclaje de los implantes

Los esfuerzos para anclar implantes en el organismo pueden clasificarse como ya dijimos, según la respuesta histológica que ocasionan en el hueso receptor, en 4 grupos:

A. Anclaje por medio de tejido fibroso altamente diferenciado. Teóricamente el modelo ideal de un implante sería la réplica de la naturaleza en forma de un ligamento periodontal restituido. Sin embargo, ninguno ha sido capaz de mantener un ligamento periodontal propio rodeando un implante dental; sólo los suizos descubrieron algo similar en monos cuando por accidente un implante contactó con el ligamento de una pieza natural vecina, generando un esbozo de ligamento alrededor del ápice del implante, pero todo se encuentra en investigación.¹¹

B. Anclaje por medio de tejido fibroso de baja diferenciación. Antes del surgimiento de la técnica de oseointegración, se presentaban invariablemente implantes endóseos rodeados de tejido conectivo fibroso, mal llamado pseudo periodonto y muchas veces aceptado como exitoso, pero teniendo diferente origen embriológico no es análogo ni tiene reminiscencias con el ligamento periodontal. Es así como en muchos de los casos el implante se rechaza precozmente, o con el tiempo se produce una situación de fracaso agudo, teniéndose pronósticos por debajo del 50% a largo plazo, con incapacidad de soportar carga o produciéndose infección.¹²⁻¹³

C. Anclaje por medio de cemento o adhesivos artificiales En ortopedia se ha utilizado ampliamente el cemento acrílico, pero la interfase que se obtiene en el tiempo consiste en un estado de tejido fibroso bajamente diferenciado observándose al examen radiográfico una evidencia de separación entre el implante y el hueso en el 70% de los casos,¹⁴ concluyéndose que para uso en implantología oral no se obtendrían resultados positivos.

D. Anclaje directo en hueso vital. Hay diversos materiales que pueden lograr una aposición directa de hueso formando la oseointegración¹⁵ y entre los cuales podemos nombrar el Al_2O_3 , Bioglass, carbono, acero inoxidable, tantalio, titanio. Se ha observado que el titanio presentaría las mejores propiedades físicas y químicas careciendo de toxicidad y siendo capaz de soportar la carga de fuerzas masticatorias funcionales y parafuncionales durante largos períodos de tiempo, y preferentemente durante el resto de la vida del paciente.²⁵

La característica en la oseointegración contrariamente a lo que sucede con la interfase de tejido fibroso pobremente diferenciado, es que se establece una unión cada vez más firme entre el titanio y el tejido biológico,^{4,5} debido a la preservación de la capacidad de remodelación del hueso vivo y que se consolida cuando se somete a carga funcional con estímulos positivos.

Interfase hueso-implante

Se ha estudiado ultraestructuralmente la interfase de los implantes oseointegrados gracias a las muestras que proceden de pacientes, a los que por diversas causas hubo que extraer implantes después de haber funcionado al menos 7 años.^{16,17} Se utilizan el microscopio electrónico de transmisión (MET) y la microscopía electrónica de barrido (MES), revelando ausencia de tejido fibroso en la interfase. Así mismo en esta interfase se puede observar una capa de proteoglicanos de espesor promedio de

200 a (20 NM)⁵ en parte calcificada y en continuidad directa con la superficie del implante que presenta una capa de óxido estable cuando de titanio se trata.

Respuesta epitelial y conectiva

Histológica y microbiológicamente se encuentra un infiltrado inflamatorio relativamente escaso en el tejido conectivo, con mínima patogenicidad de los microorganismos localizados a nivel de los pilares, comparables con la flora normal presente alrededor de los dientes naturales con una condición normal de salud.¹⁸

La interfase epitelial con la superficie del implante oseointegrado es adecuada y comparable de algún modo a la del esmalte o la superficie radicular de un diente natural.^{25,30} El epitelio así, crea un sellado biológico normal, pero el factor más importante lo encontramos en la respuesta del tejido conectivo en relación con cualquier implante, ya que este tejido conectivo al formarse no deriva de la misma fuente que el ligamento periodontal, cuyo origen embriológico es el folículo dental, de tal manera que no posee capacidad tisular para resistir constantes movimientos ni tiene funciones propias del ligamento. Entonces debemos evitar cualquier movilidad, en el implante para que así se caracterice la oseointegración superando los problemas biológicos que se asocian con la creación de una estructura transmucosa.

Pronóstico de la oseointegración

Durante 15 años los suecos instalaron casi 3.000⁴ implantes en la Universidad de Gotemburgo trabajando siempre sobre maxilares totalmente edéntulos, (410) de 371 pacientes a los que se rehabilitó sólo con prótesis fija, examinándose con controles periódicos anuales, que incluían análisis clínicos y radiográficos. En ese enton-

ces las tasas de éxito revelaron cifras del 81% para el maxilar y 91% para la mandíbula en cuanto a fijaciones se refiere.^{4,5} Sin embargo considerando la rehabilitación como un tratamiento integral soportado por varios implantes, se estableció una tasa de estabilidad para los puentes en un 89% en maxilar y un 100% para la mandíbula.²

3-5-7-24-26

Actualmente y debido al perfeccionamiento de la técnica de acuerdo con centros de referencia ubicados en diversas partes del mundo para el estudio de la oseointegración, se han obtenido cifras del 91% para el maxilar y 96% para mandíbula en más de 10.000 implantes colocados en un tiempo de 5 años.^{20,21,22}

Por otro lado, la mayor pérdida ósea marginal alrededor de un implante se presenta durante el primer año en el llamado período de cicatrización, maduración y estabilización con valores que ascienden a 1 - 1,5 mm obteniéndose también en este período una buena parte del escaso número de fijaciones no integradas por lo que muchas veces se supone el pronóstico individual hasta que haya transcurrido el primer año. Siendo así, las cifras correspondientes de éxito a los 5 años son del 98% para los implantes en el hueso maxilar y prácticamente del 100% para la mandíbula.^{4,5,20}

Requisitos para lograr y mantener la oseointegración

Si se quiere crear una unión estructural y funcional entre materiales biológicos y no biológicos, las fases de tratamiento mediante prótesis deberán llevarse a cabo con gran precisión, teniendo en cuenta:

- a. Las fijaciones deben ser de un material biocompatible teniendo una forma geométrica y dimensiones tales que se les pueda someter a fuerzas mecánicas adecuadas.

- b. La superficie del implante debe poseer una microarquitectura adecuada, sin ninguna contaminación para que se establezca inmediatamente una íntima superficie de contacto con el hueso circundante durante la instalación de las fijaciones.
- c. La preparación de los lechos óseos y posterior colocación de los implantes deben garantizar que se mantenga la capacidad del tejido para regenerarse.
- d. Las cargas masticatorias y fuerzas serán distribuidas uniformemente y controladas en su magnitud, para no exceder en el punto de ruptura, tanto del tejido de anclaje como de los componentes mecánicos.
- e. Las membranas mucosas que rodean los pilares deben conservar su estado de salud con la implementación de una higiene local adecuada.
- f. El análisis radiográfico debe tener una resolución lineal y alta definición, de tal manera que permita determinar el carácter de la zona de interfase¹⁸ y detectar también tempranamente las posibles complicaciones biológicas o mecánicas.

En síntesis para que el tratamiento con implantes y particularmente el método de oseointegración tenga éxito, es necesario que se observe en todo momento tanto una correcta metodología como una técnica depurada y la perfecta colaboración y coordinación entre el implantólogo y los diferentes especialistas.²

SUMMARY

At the moment of selecting a candidate patient to an implants treatment in whatever way, such as endosseous, juxtaosseous, transosseous, etc., we find a multifactorial problem that depends, among other aspects, upon the biocompatibility of the used material, the macro and micros-

tructure of the implant the surgical technic, the time and the way as the implantation is loaded, (if it is osseo integrated), and the condition of the receiver bone.

Diverse studies and investigations accomplished, basically, in developed countries among the ones that are outstanding the Swedish ones, have indicated excellent clinical results, being comparable to the ones that have been obtained in any other kind of odontological conventional treatment when they rehabilitate parcial or total edentulous patients by means of implant.

The percentage of favorable cases that overcomes the 93% to 15 years, is established on an observable fact in a structural level when it has to do with osseointegrable implants, and it is the direct connection between the osseous tissue and element that constitutes the implant either Titanium Hydroxyapatite, constitutes the implant either Titanium, or any other kind of material that induces to the intimate union, without interposition of the fibrous tissue.

That is why our means require to be prepared and informed about the coverages of this therapy, because it would be hasty to consider this alternative as an applicable one in an indiscriminate way on any dental loose.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BLOMBERG, S.; And Lindquist Lw, Psychological reactions to edentulousness and treatment with Jaw. Bone anchore bridges, *acta psychiatr, Scand.* 68:251, 1983.
2. BRANEMARK, P.I.; ZARB G.A.; ALBREKTSSONT.: Prótesis Tejidos Integrados, la Oseointegración en la Odontología clínica. Ed. Berlín: 9-197, 1987.
3. LINDHE, J.; C. ZARB.: The edentulous milieu. *proc. of. Toronto Conf. On Osseointegration in Clinical Dentistry. J. Prosthet. Dent.* 49(6) y 50: 1 - 3, 1983.
4. ADELL, R.; LEKHOLM, U.; ROCKLER, B.; and BRANEMARK P.I. A 15 year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous Jaw. *Int. J. Oral Surg.* 10: 387 - 416, 1981.
5. BRANEMARK, P.I., et al: Osseointegrate implants in the treatment of the edentulous Jaw. Experience of a 10 year period. *Scand. J. plast. Reconstr. Surg.* 11:5 - 16, 1977.
6. BERGMAN, C.L.: Clínicas Odontológicas de Norteamérica, Vol 4, Ed. México: 549 - 613, 1989.
7. BAIER, R.E.; NATIELLA J.R.: Importance of implant surface preparations for biomaterials with different intrince properties. *Excerpta medica* 13-40, 1986.
8. ZARB, G.A.; ALBREKTSSON, T., and APSE, P.: gingival integration in osseointegration, 1986.
9. ZARB, G.A.; and SYMINTONG, J.M.: Osseointegrated dental implants: preliminary report on a replication study. *J. prosth. Dent.* 50: 271, 1983.
10. BERGMAN, B.: Evaluation of the results of treatment with osseointegrated implant by the swedish national board of health and welfare. *J. prosth. Dent.* 50: 114-115, 1983.
11. BUSER, D., eT al, Titanium implants with a true periodontal ligament: an alternative to osseointegrated implants? *the int. J. oral max implants*, 5: 113-116, 1990.

12. ADELL, R. et al.: Intraosseous Anchorage of dental prostheses: II Review of clinical Approaches. scand. J. plast. Reconstr. surg. 4: 19-34, 1970.
13. HENCH, L.L.: Biomaterials science 208: 826-831, 1980
14. COTTERILL, P.; HUNTER, G. and TILE M.: A radiographic Analysis of 166 Channey Muller total arthroplasties. clin. orthop. 163: 120, 1982.
15. ALBREKTSSON, T. et al.: eficacia a largo plazo de los implantes dentales. Arch odont. estom 3: #4, 1987.
16. ALBREKTSSON, T. et al.: Osseo-integrated titanium implants Requirements for ensuring along lasting, direct bone anchorage in man. Acta orthop. scand. 52: 155-170, 1981.
17. ALBREKTSSON, T. et al.: The interface zone of inorganic implants in vivo: titanium implants in bone ann. Biomed eng., II: 1, 1983.
18. HOLLENDER, L.: Radiographic Techniques for precision analysis of bridges on Osseointegrated Fixtures. Swed. Dent. J. Suppl. 28, 1985.
19. ADELL, R. et. al: Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixture swed. Dent. J. Sppl. 28, 1985.
20. BRANEMARK, P.I.; And ALBREKTSSON, T.: Osseointegrated dental implant in the treatment of the edentulous jaw, en dental implants, Davis, H. and Fonseca, R. eds., W.B. Saunders, philadelphia. 1985.
21. JEMT, T. et al: Failures and complications in 92 consecutively inserted overdentures supported by Branemark implants in severely resorbed edentulous maxiller. Int. J. oral maxillofac. implants. 7: 162-167, 1992.
22. JEMT, T.; Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Branemark implants in edentulous jaws. Int. J. Maxillofac. implants. 6: 270-276, 1991.
23. APARICIO, C., OLIVE, J.: Comparative surface microanalysis of failed Branemark implants. int. J. Oral maxillofac implants. 7:94-103, 1992.
24. SCHNITMAN, P.A. and SHULMAN L.B.: Recommendations of the consensus development conference on dental implants. J. AM. Den. Assoc. 98: 373-377, 1979.
25. KASEMO, B.: Biocompatibility of titanium implants: Surface science aspects. J. Prosth. Dent. 49: 832, 1983.
26. TEN CATE, A.R.: The gingival junction, en tissue integrateu prostheses. Osseointegration in clinical fentistry. Branemark, Zarb, Albrektssoon (ed.) Quintessenz Books, Chicago, 1985.
27. ZARB, G.A.: The edentulous mileu: J. prosth. dent. 49: 825-835, 1983.