

FUNDACIÓN
Alberto J.
ROEMMERS



Implantes y Oseointegración

Buenos Aires 2000

Implantes y Oseointegración





FUNDACIÓN
Alberto J.
ROEMMERS

Implantes y Oseointegración

Actas del Simposio Internacional
organizado por la
Fundación Alberto J. Roemmers
el día 9 de agosto de 2000
en el Aula Magna de la
Academia Nacional de Medicina

Editores

Dr. Manuel Luis Martí
Dr. Enrique E. Müller
Dr. Rómulo L. Cabrini

Buenos Aires
2000

Libro de edición argentina de distribución gratuita.

Es propiedad.

Derechos reservados.

© por la Fundación Alberto J. Roemmers.

Buenos Aires, Argentina.

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723.

Impreso en Argentina.

Printed in Argentina.

INDICE

Palabras inaugurales <i>Dr. Rodolfo F. Hess</i>	10
Palabras inaugurales <i>Dr. Enrique E. Müller</i>	14
Implantes de escaso volumen y pobre calidad ósea <i>Dr. Thomas Albrektsson</i>	18
Reconstrucción acetabular sin cemento <i>Dr. Jorge O. Galante</i>	54
Implante de elementos de fijación en hueso para restaurar forma y función <i>Dr. Wilfried G. Schilli</i>	74
Implantes. Plan de tratamiento <i>Dr. Niklaus P. Lang</i>	86
Integración ósea en odontología y medicina <i>Dr. Patrick J. Henry</i>	112



FUNDACIÓN
Alberto J.
ROEMMERS

Fundación Alberto J. Roemmers

Creada en 1975 por
Doña Candelaria N. Wolter de Roemmers e hijos

Presidente
Dr. Rodolfo F. Hess

Vice-Presidente
Dr. Enrique E. Müller

Secretario
Dr. Manuel Luis Martí

Vocales
Dr. Julio A. Bellomo
Sr. Alberto Roemmers
Dr. Miguel de Tezanos Pinto

Fiscalizadores
Dr. Eduardo L. Billinghamurst
Dr. Carlos Montero



Alberto J. Roemmers
1890 - 1974

Simposio Internacional sobre Implantes y Oseointegración

Presidente

Dr. Enrique E. Müller

Coordinador

Dr. Rómulo L. Cabrini

Invitados extranjeros

Dr. Thomas Albrektsson

Departamento de Biomateriales.
Universidad de Göteborg - Suecia

Dr. Jorge O. Galante

Rush Medical College
Chicago, Ill - U.S.A.

Dr. Wilfried Georg Schilli

Albert - Ludwigs Universität
Freiburg - Alemania

Dr. Niklaus P. Lang

Clínica de Periodoncia y Prótesis Fija
Universidad de Berna - Suiza

Dr. Patrick J. Henry

Perth Osseointegrated Training Center
Perth - Australia



El Dr. Miguel de Tezanos Pinto, Presidente de la Academia Nacional de Medicina, da la bienvenida a relatores y concurrentes.



El Dr. Rodolfo F. Hess, Presidente de la Fundación
Alberto J. Roemmers, inaugura el Simposio

Palabras inaugurales

Dr. Rodolfo F. Hess

Señoras y señores: Muy buenos días

En mi carácter de Presidente de la Fundación Alberto J. Roemmers, tengo el enorme placer de saludarles, darles la bienvenida a este simposio y agradecerles su concurrencia, así como la de los Doctores Albrektsson, Galante, Henry, Lang y Schilli, que aceptaron la invitación que les cursara la Fundación y que nos permite contar con su prestigiosa presencia.

La Fundación Alberto J. Roemmers, creada hace 25 años por Doña Candelaria Wolter de Roemmers y sus hijos, continúa hoy con su tarea de acercar a los más relevantes científicos del mundo con el objeto del perfeccionamiento de los profesionales argentinos.

En estos veinticinco años la Fundación se ha ocupado asimismo del dictado de cursos y seminarios, de la edición de libros y de la entrega de subsidios de investigación, a través de concursos intachables, a más de 600 grupos de trabajo en todas las latitudes de nuestro país.

Nuestro profundo agradecimiento a la Academia Nacional de Medicina, que ha puesto a nuestra disposición, no solamente esta aula,

sino también otros ámbitos a fin de permitir acoger a todos aquéllos que nos expresaron su interés en participar en este simposio, que tratará un tema de los más atractivos que presenta la cirugía actual: el implante y la oseointegración de materiales ajenos al organismo.

La respuesta a la convocatoria ha excedido todas nuestras expectativas y por ello, si bien estamos muy contentos por el eco obtenido, pedimos disculpas por anticipado en caso de que alguno de los presentes tuviera algún inconveniente por la cantidad de concurrentes.

Es nuestro deseo que las enseñanzas que nos brindarán nuestros excepcionales invitados, sean de utilidad para todos.





El Dr. Enrique E. Müller, Presidente del Simposio,
lee las palabras inaugurales

Palabras inaugurales

Dr. Enrique E. Müller

Hoy estamos reunidos en esta Aula Magna de la Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires convocados por la Fundación Roemmers, para tratar un importante tema del arte quirúrgico.

La Fundación Roemmers fue fundada por la Sra. Candelaria Wolter de Roemmers e hijos, en homenaje a su esposo, Alberto J. Roemmers. Tiene entre sus objetivos la organización de reuniones, simposios, cursos, subsidios para la investigación, que hacen a la actualización de los conocimientos de las ciencias de la salud con la participación de invitados de primer nivel mundial.

El capítulo de los implantes y la oseointegración, es una de las especialidades quirúrgicas de auge en la actualidad.

Asocia la habilidad del cirujano, la originalidad de los materiales nuevos y las reacciones óseas y de tejidos blandos, permitiendo la integración de lo artificial con lo natural para una mejor función y estructura.

Nos acompañan figuras prominentes en esta especialidad:

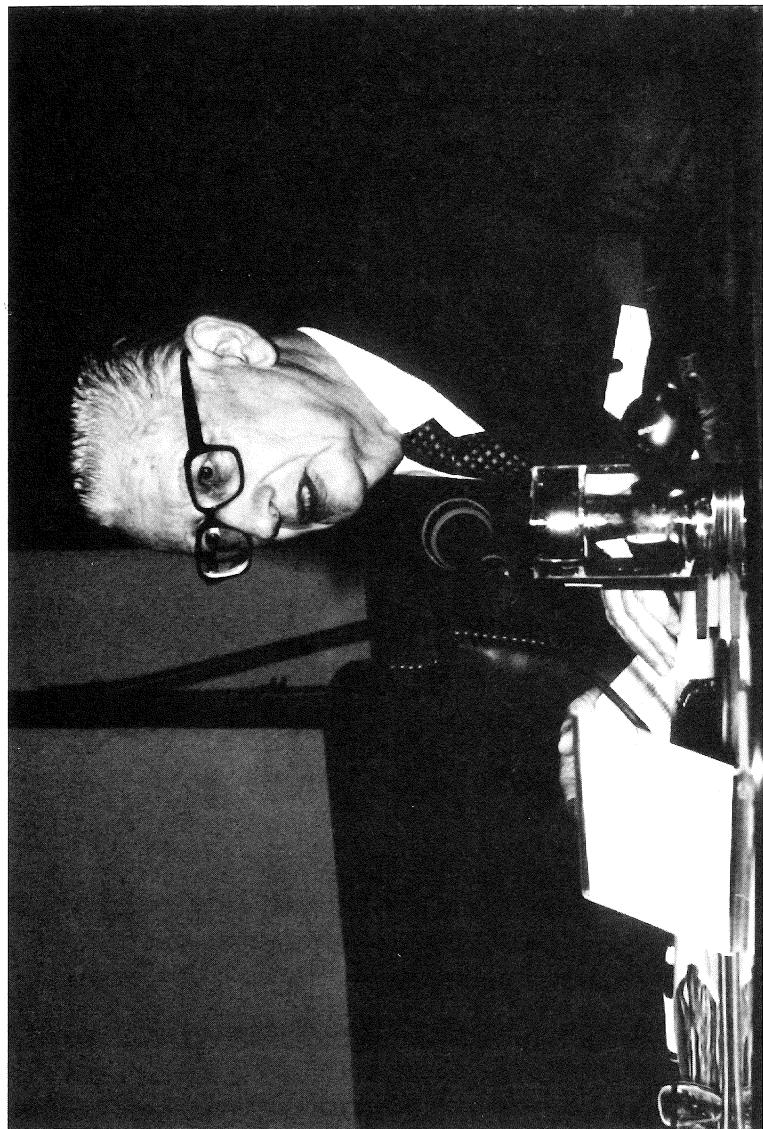
- Dr. Thomas Albrektsson, de Suecia.
- Dr. Jorge O. Galante, de Estados Unidos.
- Dr. Patrik J. Henry, de Australia.
- Dr. Niklaus P. Lang, de Suiza.
- Dr. Wilfried G. Schilli, de Alemania.

Contamos con la colaboración, en la coordinación de este simposio, del Académico Profesor Rómulo L. Cabrini.

Todo aporte al conocimiento es importante, quienes hoy han colaborado transmitiendo su sapiencia y experiencia, esperan que los temas tratados les sean útiles en el ejercicio de su especialidad, en beneficio de los pacientes.

Cumplo en informarles además, que se editarán las Actas del Simposio, que serán distribuidas sin cargo a todos los concurrentes.

La odontología y la medicina de nuestro país, inmersas en la acelerada realidad de avances tecnológicos, se hacen presentes y queda así inaugurado este Simposio Internacional sobre Implantes y Oseointegración.



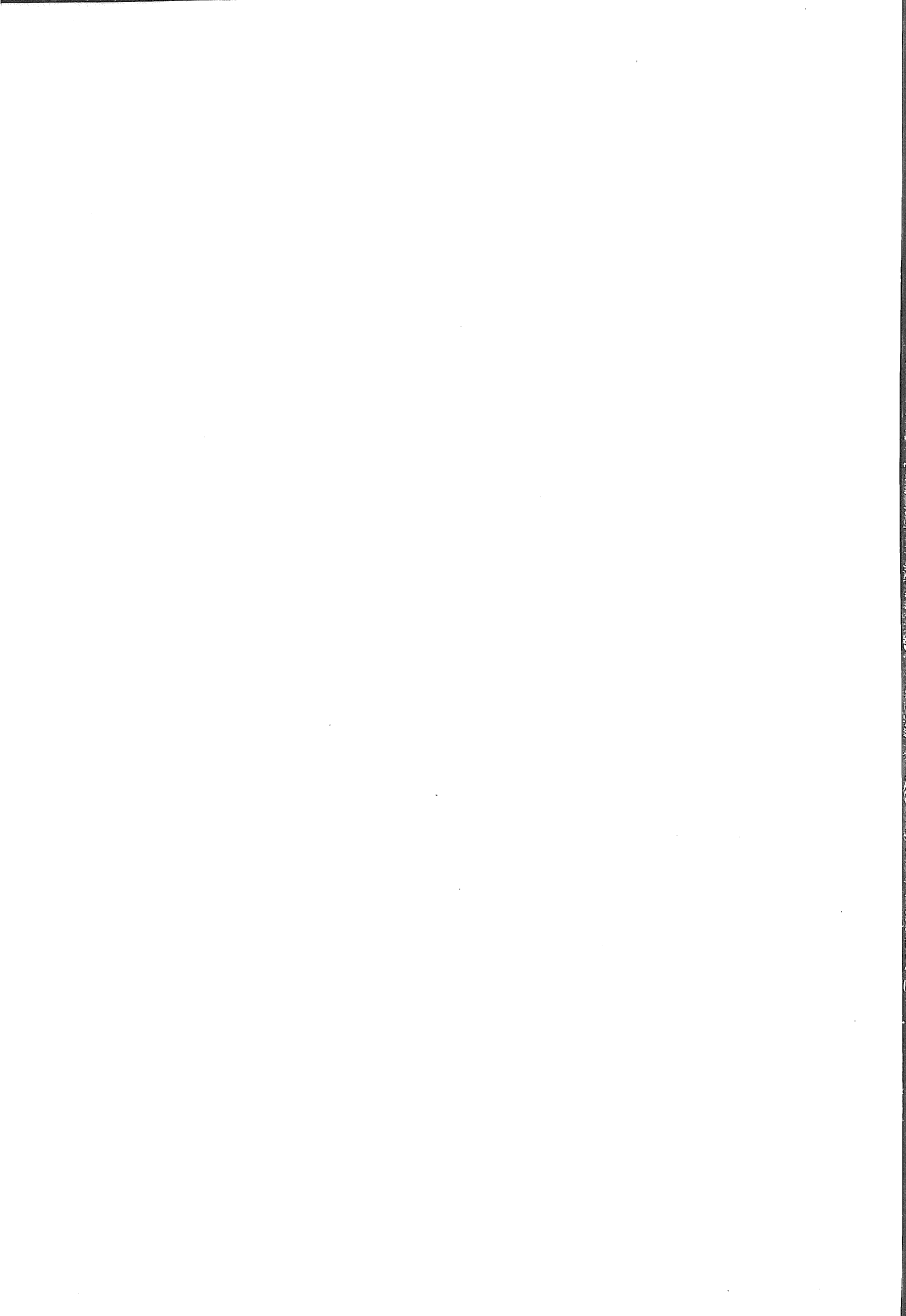
El Dr. Rómulo L. Cabrini coordina la inauguración del Simposio



El Dr. Thomas Albrektsson, de Suecia, durante su disertación

Implantes de escaso volumen y pobre calidad ósea

Dr. Thomas Albrektsson



INTRODUCCION

Durante la década de 1970 se demostró que la integración ósea se presenta con un modo confiable de anclaje para los implantes orales. Los implantes por integración ósea, contrariamente a lo que sucede con otros dispositivos anclados principalmente en tejido blando, se han documentado, en realidad, con índices confiables de éxito clínico durante períodos de más de 5 años (Adell et al 1990, Albrektsson et al 1988, Buser et al, 1997, Arvidsson et al 1998). Sin embargo, la mayoría de los informes a largo plazo sobre implantes orales se relaciona con los sitios de implante de una estructura ósea generalmente buena, como es el caso de la mandíbula anterior. Se ha sabido durante mucho tiempo que la situación es diferente en regiones con escaso volumen y pobre calidad ósea, como es el caso de muchos maxilares (Brånemark et al. 1977, Adell et al 1981). Esto condujo al lanzamiento de varios diseños y superficies de implante que alegaban resultados superiores en estas regiones óseas comprometidas aunque, lamentablemente, sin ninguna documentación apropiada para avalar estas afirmaciones. Cuando se examinaron en detalle los resultados clínicos a largo plazo de los implantes orales presentados de

este modo, la conclusión no fue muy positiva y seguramente inferior a la que se podría esperar con los implantes originales, roscados con titanio (Albrektsson 1993, 1998).

Albrektsson y sus colaboradores (1981) presentaron 6 factores diferentes considerados importantes para la integración ósea. Entre estos factores se incluyeron parámetros del dispositivo de implante tales como su material, diseño y superficie, y factores clínicos tales como el estado del sitio de emplazamiento en el paciente, la técnica quirúrgica y las condiciones de carga. En teoría, la optimización de cualquiera de estos factores podría producir resultados clínicos mejorados. Lo que se presentó en la investigación de vanguardia de Brånemark (Brånemark et al 1977) fue la evidencia empírica de que cuando se insertaban y se cargaban implantes de titanio c.p., en particular en un procedimiento que consistía en dos etapas, se obtenían buenos resultados clínicos. Se puede especular, por lo tanto, que los cambios deliberados en los parámetros del dispositivo de implante o en las condiciones clínicas pueden ofrecer mejores resultados de tratamiento o simplificar las técnicas clínicas utilizadas y recomendadas hasta el momento. Un ejemplo de lo último es la inserción en una sola etapa de los implantes mandibulares, que en ciertas condiciones hasta puede permitir la carga en el mismo día de su emplazamiento (Brånemark et al 1999), un método que no se había recomendado cuando se presentó el material clínico original.

Sin embargo, las modificaciones de un protocolo clínico bien establecido deben implementarse con precaución, para que las innovaciones presentadas no conduzcan a peores resultados que los que se

registraron con anterioridad. En la presente revisión, nos adentraremos, por separado, en tres posibilidades principales para lograr resultados clínicos mejorados de los implantes colocados en huesos comprometidos, es decir, el cambio del dispositivo de implante, el refuerzo del sitio de emplazamiento en el paciente y la modificación de la técnica quirúrgica. Hemos enfocado el objetivo de esta revisión en la gran cantidad de métodos diferentes que se han sugerido para mejorar los resultados de los implantes en huesos comprometidos. Dado que existen cientos de artículos publicados en cada uno de los varios subtítulos de este tema, por razones de espacio hemos decidido limitar las referencias a unos pocos artículos experimentales por subtítulo y concentrar esta revisión en los hallazgos clínicos, en caso de que éstos se encuentren disponibles.

DEFINICION DE ESCASO VOLUMEN Y POBRE CALIDAD OSEA

Atwood & Coy (1971) han observado que la reducción promedio de la altura ósea residual en la mandíbula fue de aproximadamente 0,4 mm. por año, que es cuatro veces más rápida que la pérdida ósea anual del maxilar. La pérdida ósea residual depende de razones anatómicas, metabólicas y mecánicas. Si existen trastornos en la remodelación ósea normal provocados, por ejemplo, por desequilibrio hormonal, osteoporosis o el modo de aplicación de la fuerza, puede suscitarse una aceleración de la resorción del borde alveolar, que da como resultado un escaso volumen óseo.

No existe consenso sobre lo que representa el término *calidad ósea*, aunque se ha sugerido que son de importancia factores como la densidad mineral ósea, el espesor cortical y la densidad trabecular (Horner & Devlin 1998 a, b). Lekholm & Zarb (1985) han presentado un sistema de clasificación en el cual la calidad ósea I simboliza, en forma predominante, el hueso cortical, mientras que el otro extremo en la clasificación de calidad ósea - 4 - simboliza un hueso poroso, muy blando. En tanto el volumen óseo del paciente se describe mejor con el uso de técnicas radiográficas, es más difícil establecer la calidad ósea sólo con el uso de estas técnicas. Muchos médicos clínicos simplemente intentan estimar la blandura del hueso cuando efectúan cirugía, un método claramente subjetivo. Entre las formas modernas de intentar establecer la calidad ósea se incluyen la tomografía computarizada cuantitativa, las mediciones de densidad mineral ósea, la atenuación por ultrasonido, la obtención de imágenes por resonancia magnética, la evaluación de biopsias óseas y la medición de la resistencia real a las rupturas. (Para mayor información, remítase a Friberg 1999).

El término "hueso deficiente", según se lo utiliza en esta disertación, se refiere a una combinación de escaso volumen y pobre calidad ósea.

MODIFICACIONES DEL DISPOSITIVO DE IMPLANTE PARA MEJORAR EL RESULTADO DE LOS IMPLANTES EN HUESOS DEFICIENTES

La observación de que el anclaje óseo directo es preferible a una

interfaz de tejido blando, condujo a la especulación de que es ventajoso aumentar la cantidad de uniones al hueso o, de otro modo, acelerar la respuesta ósea temprana. Ciertamente, esta hipótesis inspiró una gran cantidad de investigaciones experimentales sobre los implantes orales. Los fabricantes de implantes se interesaron, en particular, en los tres parámetros del dispositivo de implante, y aseveraron qué características específicas del dispositivo darían como resultado una respuesta ósea más fuerte. Por lo tanto, se aclamó un tipo específico de implante como particularmente recomendable. Los fundamentos que respaldaron estas suposiciones se limitaban, en la mayoría de los casos, a estudios *in vitro*, o bien, a hallazgos en animales a corto plazo. No es necesario mencionar la importancia del esfuerzo por obtener implantes que conduzcan a resultados clínicos mejorados, aunque es triste enterarse de que, en muchos casos, se permitió reemplazar datos de los estudios clínicos controlados por datos experimentales de una significación clínica desconocida, para motivar el uso de nuevos tipos de implante, supuestamente mejorados. Cuando finalmente, con frecuencia muchos años después de su implantación clínica original, se presentaron algunos estudios clínicos de apoyo a las alegaciones previas con base experimental, de la función mejorada, la calidad de aquellos informes fue, en general, lamentablemente deficiente, y en realidad éstos no fueron indicativos de la superioridad clínica del novedoso implante. Los riesgos de esta actitud sin discernimiento son obvios. Lo que se considera una mejora clínica puede representar, en realidad, un paso en la dirección contraria.

Evidencia experimental y clínica del uso de materiales de implante alternativos

Circonio, Tantalio, Niobio y Aleaciones de Titanio

Se eligió el titanio c.p. como material para los implantes por su buena biocompatibilidad, que se debe principalmente a la capa de óxido adherente que recubre todos los implantes de titanio (Albrektsson et al 1981). Sin embargo, en la década de 1960, cuando se eligió el titanio c.p. entre otros potenciales materiales de implante, no se encontraban disponibles modelos experimentales que permitieran un estudio comparativo de las reacciones del tejido rígido al titanio c.p. por un lado, y a metales tales como el circonio, el tantalio, el niobio y las aleaciones de titanio, por el otro.

Los metales a los que se hace referencia poseen ciertas similitudes con el titanio c.p. y, por ejemplo, la aleación de titanio-6-aluminio-4-vanadio posee la potencial ventaja adicional de ser más resistente que el titanio c.p. Sin embargo, desde entonces se sometió a prueba la aleación de titanio-6-aluminio-4-vanadio en experimentos que se realizaron en animales, y se descubrió que la misma poseía una respuesta ósea significativamente más débil que la que se observó en los implantes de titanio c.p. de control (Han et al 1998, Johansson et al 1998). Esta respuesta ósea deteriorada puede deberse a la pérdida de aluminio o vanadio de la aleación de titanio (Johansson et al 1992, Ektessabi et al 1996). Se utilizó la aleación de titanio-6-aluminio-4-vanadio en, por lo menos, un par de diseños de implantes orales, como Screw-vent® y Endopore®. Se documentaron resultados clínicos levemente negativos de los implantes Screw-

vent® (deBruyn et al 1999), aunque se informó que el implante Endopore® presentó un éxito mandibular de 5 años (CSR) del 93,4% (Deporter et al 1999). Las implicancias clínicas precisas de estos informes son inciertas, dado que no se publicaron estudios controlados que compararan los implantes de titanio c.p. con aquéllos de titanio-6-aluminio-4-vanadio, hasta donde los autores de este artículo tienen conocimiento. Sin embargo, los resultados de estos estudios no son muy notables.

Se sometieron a prueba otros metales como el Circonio, el Tantalio y el Niobio, y se descubrió que los mismos presentan resultados similares a los informados para el titanio c.p. (Gottsauner-Wolf et al 1987, Johansson et al 1990, Johansson et al 1991, Johansson et al 1994). Sin embargo, no se dispone de pruebas clínicas a largo plazo, por lo menos en el caso del niobio, que respondan el interrogante de si este metal posee la resistencia suficiente para desempeñar la función de implante oral.

Recubrimientos de fosfato de calcio

Los recubrimientos de fosfato de calcio (o hidroxiapatita; recubrimientos de HA) se lanzaron en la práctica clínica a mediados de la década de 1980, basándose sólo en algunos datos experimentales a corto plazo. Gottlander (1994) resumió los hallazgos de los estudios realizados en animales *in vitro* e *in vivo* a corto plazo que, en general, comprobaron una respuesta ósea más rápida a los implantes recubiertos con HA. Este hecho sugiere algún indicio de uso clínico en el

hueso comprometido. Sin embargo, cuando uno de los autores del presente informe evaluó recientemente la bibliografía clínica que se refiere a los implantes de HA, (Albrektsson 1998), no se pudo verificar la hipótesis de un resultado clínico mejorado de los implantes recubiertos con fosfato de calcio en los huesos comprometidos. A pesar de las numerosas aseveraciones de resultados clínicos superiores con los implantes recubiertos con HA, se descubrió que el resultado real demostró ser positivo sólo durante el seguimiento a corto plazo, mientras que en los estudios clínicos con seguimiento a largo plazo, en general, se presentaron resultados inferiores con los implantes recubiertos con HA, que los que se esperaban con los implantes no recubiertos. En realidad, en algunos estudios se comprobó que los implantes recubiertos con fosfato de calcio en el hueso comprometido presentaron resultados claramente peores que los de la hipótesis original (Albrektsson 1998).

EVIDENCIA EXPERIMENTAL Y CLINICA SOBRE EL USO DE DISEÑOS DE IMPLANTES ALTERNATIVOS

Diseños cilíndricos

Los diseños de implantes cilíndricos, en general con una superficie de titanio metalizado con una pistola de plasma, se lanzaron durante la década de 1980, junto con las aseveraciones verbales de que esta combinación de diseño / superficie era ideal y presentaba similares resultados sin considerar si los implantes se insertaban en mandíbulas en buen estado o en maxilares con una calidad ósea deficiente (Kirs-

ch & Ackermann, 1989). Se demostró que dichos diseños presentaban un hueso apto para el anclaje del implante, por lo menos a corto plazo, en animales. Sin embargo, los resultados clínicos no fueron tan positivos como las hipótesis que se formularon originalmente, sobre todo porque los diseños cilíndricos no tuvieron éxito en condiciones óseas estables (Flemmig & Hölzje, 1989, Quirynen et al, 1992). Se informaron resultados clínicos particularmente pobres durante los 5 - 10 años de observaciones (Dietrich et al, 1993, Haas et al, 1996) y, de acuerdo con el nivel de nuestro conocimiento actual, aparentemente no existe una indicación para los implantes cilíndricos en la práctica clínica de rutina y, por cierto, éstos no presentan resultados aceptables en las áreas óseas deficientes.

Diseños con recubrimiento poroso

El recubrimiento poroso es una forma de ampliación de la superficie que se utiliza comúnmente en la reconstrucción ortopédica. Se formuló la hipótesis de que se prefiere este diseño y de que es útil para las áreas óseas deficientes (Deporter et al 1996). En la actualidad, existe un diseño de implante oral con recubrimiento poroso disponible en el mercado, el implante Endopore®. Este sistema de implante pertenece a los pocos que se documentaron cuidadosamente y, en particular, es interesante, dado que el implante Endopore® combina un diseño cilíndrico especial y una aleación de titanio-6-aluminio-4-vanadio, que realmente lo convierte en un tipo de implante único.

Diseños con doble roscado

El implante Nobel Biocare® Mark IV representa un diseño de implante con doble roscado que se desarrolló, particularmente, para usarse en huesos de escasa calidad. Se demostró que el valor medio de la torsión de inserción máxima inicial, como así también los valores de frecuencia de la resonancia (Meredith et al 1996) fueron significativamente superiores para este implante si se lo compara con distintos implantes similares, pero con roscado simple (O'Sullivan et al 1999, en preparación). Esto realmente sugiere ciertos indicios de implantes con diseño de doble roscado, pero todavía no existe ningún estudio de seguimiento clínico publicado que confirme índices de éxito superiores de este implante, en comparación con los controles en hueso blando.

EVIDENCIA EXPERIMENTAL Y CLÍNICA SOBRE EL USO DE SUPERFICIES DE IMPLANTE ALTERNATIVAS

Aumento de la energía superficial

Sobre la base de los hallazgos *in vitro* de una mayor unión del tejido a superficies de alta energía superficial (Baier et al 1994), las compañías comerciales comenzaron a lanzar máquinas de limpieza por plasma, que dieron como resultado un aumento de energía superficial. Se aseveró que estos implantes con alta energía superficial producirían mejores resultados en un hueso deficiente. Sin embargo, en un estudio realizado en animales (Carisson et al 1989) no se pudo

verificar ninguna ventaja potencial en la respuesta ósea a los implantes que se limpiaron con plasma en comparación con los controles esterilizados en forma común. Una hipótesis para explicar el motivo por el cual el aumento de la energía superficial no dio como resultado una mejora en la respuesta ósea, fue que una vez que el implante se removía del recipiente de limpieza con plasma y se lo colocaba en la cavidad oral, se perdía el estado de energía elevada a causa de la contaminación. La limpieza con plasma representa una forma posible de esterilización de implantes, pero no existen pruebas clínicas de que a través de este tratamiento se puedan aumentar los índices de éxito de los implantes en huesos deficientes.

Aspereza superficial intermedia

Wennebert (1996) presentó una serie de estudios experimentales que documentan una respuesta ósea más fuerte a los implantes de una aspereza superficial intermedia es decir, un Sa de aproximadamente 1,5 μm . Los implantes torneados típicos tienen una aspereza de aproximadamente 0,5 a 0,8 μm de Sa, en tanto los dispositivos metalizados con pistola de plasma generalmente tienen una aspereza de 2 a 3 μm de Sa. Los resultados de un trabajo experimental como el realizado por Wennerberg (1996) se implementaron demasiado rápido como una realidad clínica. El hecho es que, a pesar de que los estudios experimentales presentan resultados promisorios, si no se dispone de documentación clínica, se debe considerar que se desconoce si existe la posibilidad de generalizar estos hallazgos en anima-

les a cualquier realidad clínica, y mucho menos a la situación con el hueso comprometido. En la actualidad, los artículos clínicos a corto plazo realizados por Sullivan et al (1997), Lazarra et al (1998) y Astrand et al (1999) y el estudio con seguimiento más prolongado realizado por Lindhe et al (1998) no comprueban la hipótesis de que clínicamente son preferibles los implantes con aspereza superficial intermedia. Además, los efectos colaterales a largo plazo de los implantes ásperos pueden incluir la corrosión del tejido y un aumento en la incidencia de periimplantitis, que en la actualidad, también motiva una actitud conservadora hacia la generalización de los hallazgos experimentales a la realidad clínica.

Tratamiento con flúor de superficies de implante

Los datos experimentales publicados recientemente por Ellinngsen (1995) indican que los implantes tratados con flúor presentan una respuesta ósea significativamente más resistente que los implantes de control que no se trataron con flúor. Estas observaciones sugieren ciertos indicios, aunque según el conocimiento de los autores de esta disertación aún no existe documentación clínica sobre los beneficios potenciales del tratamiento con flúor de los implantes de titanio.

Tratamiento alcalino de superficies de implante

Los implantes de titanio que recibieron tratamiento alcalino y térmico hasta los 600 grados C presentaron una unión al hueso significa-

tivamente más resistente que la de los controles que no se trataron (Kim et al 1996; Yan et al 1997; Nishiguchi et al 1999). Skripitz y Aspenberg (1998) descubrieron signos de fuertes cargas de desprendimiento por tensión de los implantes de titanio tratados de este modo, lo que indica un enlace químico. Estos son datos experimentales interesantes, que, sin embargo, todavía no se examinaron en la realidad clínica.

Aumento del espesor de la capa de óxido

Existen diversas formas (por ejemplo, por calor, tratamiento químico, anodización) de aumentar el espesor de la capa de óxido de los implantes de titanio. Brien et al (1998) descubrieron que las capas de óxido más gruesas mejoraron la respuesta ósea, de manera similar a la que se observó con la Hidroxiapatita, en comparación con el titanio sin tratar. Larsson et al (1994) investigaron el resultado experimental de los implantes de titanio, donde se había reforzado la capa de óxido hasta obtenerse un espesor de aproximadamente 200 nm. Esto representa un aumento relativamente pequeño en el espesor del óxido y generalmente no se observaron diferencias significativas en la respuesta ósea entre este implante reforzado y el del control sin tratar.

Sin embargo, se observó que las partes del implante que se localizaron en el espacio de la médula demostraron un grado superior de contacto óseo cuando se comparó con el del control. Sul y sus colaboradores (1999) confirmaron, en un estudio realizado con conejos,

que no se presentaron diferencias, o se presentaron diferencias menores, entre la respuesta ósea a los implantes oxidados con un espesor de 200 nm y a los controles, pero con un espesor de óxido de 600 nm o más, se produjo una respuesta ósea significativamente más fuerte al implante oxidado. Se debe observar que el aumento de la capa de óxido en un implante de titanio se relaciona con otros cambios superficiales, tales como una aspereza diferente del implante, en el nivel de resolución del nanómetro. En consecuencia, se desconoce la razón precisa de la respuesta ósea más resistente a los implantes reforzados con óxido. Estos estudios, a los que se hace referencia, son bastante interesantes, aunque se debe observar que existe una carencia de estudios clínicos que confirmen las ventajas potenciales del uso de implantes de titanio reforzados con óxido.

REFUERZO DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO EN EL PACIENTE PARA MEJORAR EL RESULTADO DE LOS IMPLANTES EN HUESOS DEFICIENTES

A continuación trataremos principalmente las formas potenciales de reforzar el sitio de emplazamiento en pacientes con escaso volumen óseo y calidad ósea deficiente por razones generales, aunque sin comentar los casos de emplazamientos óseos que sufren de tipos específicos de enfermedades o maltratos, como diversos trastornos óseos metabólicos o la irradiación, para los cuales existen tratamientos o rutinas clínicas específicos.

Además, se puede requerir el refuerzo de los emplazamientos

óseos, de volumen escaso y calidad ósea deficiente, con algún tipo de injerto óseo. Por tanto, se prefiere el hueso autólogo si se lo compara con los diferentes tipos de materiales extraños al cuerpo (Albrektsson 1979). En el hueso mandibular comprometido, el injerto óseo puede ser una alternativa para mejorar la situación y posibilitar la inserción de los implantes orales. El resultado del implante oral en el hueso injertado es probablemente inferior al del implante en hueso normal. Dado que el injerto óseo en sí mismo origina muchos otros interrogantes que pueden tratarse mejor en una revisión completa aparte, por cuestiones de espacio no se tratarán en detalle en el presente artículo.

Tratamiento sistémico

Oxígeno hiperbárico

Nilsson et al (1987) investigaron la cantidad de hueso formado en los implantes de Cámara de Cultivo de Tejido Oseo, cuando se colocaban los animales en cámaras de sumergimiento, que daba como resultado el aumento de los niveles de pO_2 . Nilsson et al (1987) pudieron describir una respuesta ósea positiva en este tejido normal, no irradiado, si se lo compara con los controles que se colocaron en las cámaras, aunque sin el aumento de la presión. El mecanismo pensado para esta acción del oxígeno hiperbárico es que incluso en los casos no irradiados, la falta de oxígeno en el tejido es una de las razones principales de la curación ósea lenta. Sin embargo, según el conocimiento de los autores de este artículo, no existen estudios

clínicos de respaldo que hayan intentado evaluar la acción del oxígeno hiperbárico en el hueso deficiente, no irradiado. Por otro lado, en el hueso irradiado, existen pruebas clínicas que atestiguan que la cantidad de fracasos de los implantes extraorales es menor con el tratamiento con oxígeno hiperbárico, que sin éste (Granström et al 1999).

Tratamiento local

Estimulación eléctrica

Desde los hallazgos originales de Yasuda (1954), se sugirieron diversos tipos de señales eléctricas como formas ideales de tratamiento de huesos deficientes. Aun cuando las principales indicaciones para el uso de señales eléctricas fueron las fracturas y la ausencia de unión, también se enfatizó su función en el mejoramiento de la incorporación del implante (Otter et al 1998). Buch (1985) fue capaz de demostrar que ciertos tipos de señales eléctricas mejoraron la respuesta ósea a los implantes experimentales, por lo que dichas señales pueden confirmar su importancia en las áreas óseas deficientes. Sin embargo, el paso de los estudios experimentales a la realidad clínica es sustancial. Las señales eléctricas eficaces en animales deben calcularse nuevamente en forma sustancial para que sean válidas para el hombre. Hasta el momento, los autores del presente artículo no tienen conocimiento de ninguna evidencia publicada de la eficacia de las señales clínicas que se haya confirmado en el caso de los implantes y de huesos deficientes.

Intervención mecánica

Lundgren y sus colaboradores (1995) llevaron a cabo un estudio experimental, en el cual perforaron en el hueso maxilar del conejo para provocar una respuesta curativa. A las ocho semanas, descubrieron un aumento significativo de la densidad ósea trabecular en el lado tratado, pero el estudio fue limitado a un seguimiento a corto plazo. Según el conocimiento de los autores de este artículo, no existen ensayos clínicos controlados sobre los efectos de la incorporación del implante en el hueso que se forma después de dicha intervención mecánica.

Osteogénesis por distracción

La técnica de osteogénesis por distracción, que se describe en la ortopedia de Ilizarov (1989), se combinó con los implantes orales en mucho estudios recientes (Block et al 1998, Urbani et al 1999). Oda et al (1999) utilizó esta técnica en un estudio y pudo informar un aumento de 5 mm en el borde, en 6 días. Sin embargo, también se informó resorción ósea y pérdida de los implantes.

Refuerzo de la membrana

Diversos tipos de membranas darán como resultado, de acuerdo con los principios de la "Guided Tissue Regeneration" (GTR), un aumento de la cantidad de tejido óseo en la región que se encuentra por debajo de las membranas. Sin embargo, existe evidencia de que,

aunque la masa ósea pueda aumentar (Pal et al 1998), la calidad del hueso regenerado no siempre mejora la situación de sanación, y el hueso aparentemente no entra en contacto íntimo con el implante (Becker et al 1994). En los análisis clínicos de huesos nuevos formados por GTR sobre defectos de fenestración y desprendimiento, se cuestionó el resultado positivo del tratamiento (Becker et al 1999).

Drogas

Suplemento de factores de crecimiento

Se han considerado diversos tipos de factores de crecimiento como agentes promisorios para reforzar las áreas óseas deficientes (Zellin 1998). En un estudio experimental recientemente publicado, Cochran y colaboradores (1999) descubrieron una respuesta ósea más resistente alrededor de los implantes orales en caninos tratados con BMP-2, en comparación con la respuesta de los controles no tratados. Los períodos de seguimiento del estudio de Cochran et al (1999) fueron de 4 y 12 semanas. Aunque los factores de crecimiento fueron el centro de muchos experimentos, y numerosas compañías comerciales alientan su uso, existe una escasez de información con respecto al éxito del uso clínico de factores de crecimiento en áreas óseas deficientes.

Administración de calcio, vitamina D y estrógenos

Se descubrió que este tratamiento triple fue eficaz para pacientes osteoporóticas de sexo femenino Jacobs et al (1996) informaron un

aumento de la masa ósea mandibular después del tratamiento. Los autores del presente artículo no tienen conocimiento de ningún estudio clínico controlado con el tratamiento triple y los implantes orales.

Administración de biofosfatos

Se ha informado que el alendronato, un bifosfonato sintético, reduce el número de osteoclastos, lo cual da como resultado un aumento de la densidad mineral ósea (McClung et al 1998). Los autores no tienen conocimiento de ningún estudio que documente un resultado positivo de los bifosfonatos junto con la terapia de implante.

MODIFICACION DE LA TECNICA QUIRURGICA PARA MEJORAR EL RESULTADO DE LOS IMPLANTES COLOCADOS EN HUESOS DEFICIENTES

Si se examina en detalle la bibliografía sobre implantes colocados en huesos de escaso volumen y calidad ósea deficiente, existen sólo dos publicaciones con resultados clínicos a largo plazo, con un éxito superior al 90 por ciento. Ambas publicaciones utilizaron el mismo tipo de implante de titanio c.p. roscados. Bahat (1993) y Friberg (1999) presentaron material clínico de 732 y 523 implantes de tipo Brånemark®, respectivamente. Se descubrió que los resultados de algunos de los 200 implantes colocados en un hueso de grado IV presentaron un índice de falla, durante 3 - 7 años, de entre el 4 y el 7%, en los dos estudios. Es interesante observar que estos buenos resul-

tados se lograron con un implante de titanio roscado, con aspereza mínima. Friberg (1999) estableció su opinión con respecto a los buenos resultados clínicos: Los cirujanos perforaron orificios menores que los que usualmente se recomiendan en el hueso deficiente. En teoría, esta simple acción puede haber ayudado a crear una estabilidad inicial mejorada en el hueso, de allí los resultados excelentes.

COMENTARIOS FINALES

Esta revisión tenía el objetivo de resumir el conocimiento clínico y experimental del implante o el tratamiento ideal para utilizar en un hueso de escaso volumen y calidad deficiente. Una conclusión impactante de la bibliografía, a la cual se hace referencia es que, a pesar de que los numerosos tipos de modificaciones en el dispositivo de implante dieron como resultado una respuesta ósea reforzada en el seguimiento a corto plazo en animales, aun se dispone de muy pocas pruebas de respaldo que demuestren que a través de esto se mejoran los resultados clínicos.

Los diferentes estímulos analizados bajo los títulos de dispositivo de implante y sitio de emplazamiento en los pacientes tienen algo en común, se construyen sobre la hipótesis de que se prefiere el anclaje directo al hueso en lugar de la unión a un tejido blando de un material extraño. Cuanto mayor sea la cantidad de tejido óseo utilizada en la interfaz, tanto mejor. Desde un punto de vista clínico, esta suposición puede no ser correcta necesariamente. Es posible que necesitemos un cierto nivel mínimo de unión al hueso para lograr la función

clínica apropiada, aunque esto no implica que una mayor cantidad de tejido óseo traiga aparejado un resultado clínico mejorado. De hecho, existen algunas pruebas de que los hallazgos experimentales de mayor cantidad de tejido óseo no se relacionan en absoluto con un mejoramiento de los resultados clínicos. Parte de estas pruebas se representa en la experiencia de HA, donde el hallazgo de una mayor cantidad de tejido óseo en estudios a corto plazo realizados en animales se encuentra asociado a resultados clínicos inferiores, si se los compara con los diseños de titanio no recubiertos. Otra indicación que apunta en la misma dirección es el estudio realizado por Ivanoff (1999), en el cual los autores descubrieron reacciones óseas significativamente más resistentes a un implante de 5 mm. de ancho cuando se lo colocó en animales. Sin embargo, al probar el mismo implante ancho en una serie clínica, el índice de éxito fue sólo del 80 por ciento (Ivanoff 1999).

Cabe aclarar que los únicos resultados positivos a largo plazo documentados de implantes colocados en huesos de escaso volumen y pobre calidad ósea, fueron los de dos estudios realizados por Bahat (1993) y Friberg (1999), en los cuales se utilizaron implantes de titanio con pernos roscados, bien documentados, sin manipular la superficie ni el emplazamiento óseo. Estos resultados positivos se observaron después de efectuar una modificación menor en la rutina quirúrgica. No se puede evitar pensar que mientras existe una tendencia general a instituir un gran número de novedosos tipos de implantes, el mayor aumento en los índices de éxito se debe a las modificaciones realizadas en la técnica quirúrgica antes que a las efectuadas en el dispositivo de implante.

RESUMEN

La presente disertación se refiere a los huesos de escaso volumen y pobre calidad ósea y a las posibilidades de lograr buenos resultados clínicos, cuando se colocan implantes orales en ese tipo de huesos. El dispositivo de implante puede subdividirse en material, diseño y superficie. En la presente disertación se describe una amplia gama de modificaciones a realizar en el implante, que se han sugerido para mejorar la respuesta ósea a los implantes orales. Además, en diversos estudios se han alterado de igual modo los factores concernientes al sitio de emplazamiento en el paciente y a la técnica quirúrgica utilizada con el fin de mejorar los resultados clínicos de los implantes orales. Si bien existen numerosos estudios experimentales que demuestran una gran cantidad de modos de reforzar la respuesta ósea, las ventajas clínicas de estas modificaciones no se han documentado en forma apropiada. Es posible que el concepto íntegro de acoplar más tejido óseo en la investigación experimental para mejorar los resultados clínicos, sea falso. La única modificación que realmente produjo resultados clínicos bastante buenos en el hueso comprometido no se asoció con el dispositivo de implante en sí, sino, más bien, con el mejoramiento de la técnica quirúrgica.

Palabras clave

Material de implante, diseño del implante, superficie del implante, sitio de emplazamiento en el paciente, técnica quirúrgica, resultados clínicos, implantes orales.

REFERENCIAS

Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15 - year study of osseointegrated implants in treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387 - 416.

Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Intl Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 347 - 359.

Albrektsson T. Healing of bone grafts. In vivo studies of tissue reactions at autografting of bone in the rabbit tibia. Ph D-Thesis, Dept of Anatomy, Göteborg University, Sweden. 1979: 1 - 89.

Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindstrom J: Osseointegrated titanium implants. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 155 - 170.

Albrektsson T. On long-term maintenance of the osseointegrated respot)se. *Australian Prostliodoritic Journal* 1993; 7 (suppl) 15 - 24.

Albrektsson T. Hydroxypatita-coated implants: A case against their use. *J of Oral and Maxillofacial Surgery* 1998; 56: 1312 - 1326.

Albrektsson T, Davil E, Enbom L, Engevall S, Enquist B, Eriksson RA, Feldmann G, Freiberg N, Glantz PO, Kjellman P, Kristersson L, Kvint S, Kondell PA, Palmquist J, Werndal L, Astrand P. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol* 1988; 59: 287 - 296.

Arvidsson K, Bystedt H, Frykholm A, Von Konow L, Lothigius E. Five-

year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Impl Res* 1998; 9: 225 - 234. Astrand P, Engquist B, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, Gröndahl K. Astra Tech and Brånemark system implants: A prospective 5-year comparative study. Results after one year. *Clin Impl Dent Rel Res* 1999; 1: 17 - 26.

Atwood DA, Coy WA. Clinical, cephalometric and densitometric study of reduction of residual ridges. *J Prosthet Dent* 1971; 26: 280 - 295.

Bahat O. Treatment planning and placement of implants in the posterior maxillae: report of 731 consecutive Nobelpharma implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 151 - 161.

Baier RE, Meyer AE, Natiella JR, Carter JM. Surface properties determine bioadhesive outcomes; methods and results. *J Biomed Mater Res* 1984; 18: 337 - 335.

Becker W, Lekholm U, Dahlin C, Becker B, Donath K. The effect of clinical loading on bone regeneration by GTAM barriers: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 305 - 313.

Becker W, Dahlin C, Lekholm U, Bergström C, Van Steenberghe D, Higuchi K, Becker BE. Five-year evaluation of implants placed at extraction and with dehiscences and fenestration defects augmented with ePTFE membranes: Results from a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Rel Res* 1999; 1: 27 - 32.

Block MS, Almerico B, Crawford C, Gardiner D, Chang A. Bone response to functioning implants in dog mandibular alveolar ridges aug-

mented with distraction osteogenesis. *Int J Oral maxillofac Implants* 1998; 13: 342 - 351.

Brien M, Schliephake H, Becker J, Reichart PA. Histomorphometrische tierexperimentelle Studie von Implantatoberflächen (Dura-plant®). *Z Zahnärztl Implantol* 1998; 14: 208 - 212.

De Bruyn H, Collaert B, Linden U, Johansson C, Albrektsson T. Clinical outcome of Screw Vent implants. A 7 year prospective follow-up study. *Clin Oral Impl Res* 1999; 10: 139 - 148.

Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Öhman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977; 11, suppl 16: 1 - 132.

Brånemark PI, Engstrand P, Öhrnell LO, Gröndahl K, Nilsson P, Hagberg K, Darle C, Lekholm U. Brånemark Novum: A new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow up study. *Clin Impl Dent Rel Res* 1999; 1: 2 - 16.

Buch F. On electrical stimulation of bone tissue. PH D-thesis, dept of Biomaterials / Handicap Research, University of Göteborg, 1985.

Buser D, Merckse-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8 year life table analysis of a prospective multicenter study with 2359 implants. *Clin Oral Impl Res* 1997; 8: 161 - 172.

Carlsson LV, Albrektsson T, Berman C. Bone response to plasma-clea-

ned titanium implants. *Int J oral Maxillofac implants* 1989; 4: 199-204.

Cochran DL, Schenk R, Buser D, Mozney JM, Jones AA. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 stimulation of bone formation around endosseous dental implants. *J Periodontolo* 1999; 70: 139 - 150.

Deporter DA, Watson PA, Pilliar La Rosiglitazona Maleato, Pharaoh M, Smith DC, Chipman M, Locker D, Rydall A. A prospective clinical study in humans of an endosseous dental implant partially covered with a powder-sintered porous coating: 3 - 4 years results. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 11: 87 - 96.

Deporter D, Watson P, Pharaoh M, Levy D, Todescan R. Five - to - six year results of a prospective clinical trial using the Endopore® dental implant and a mandibular overdenture. *Clin Oral Impl Res* 1999; 10: 95 - 102.

Dietrich U, Lippold R, Dirmeier T, Behneke N, Wagner W. Statistische Ergebnisse zur Implantat prognose am Beispiel von 2017 IMZ - Implantaten unterschiedlicher Indikation der letzten 13 Jahre. *Z Zahnärztl Implantol* 1993; 9: 9 - 18.

Ektessabi AM, Otsuka T, Tsuboi Y, Mouhyi J, Albrektsson T, Sennerby L, Johansson C. Ion release from titanium dental implants. In proceedings of the third international congress on tissue integration in oral and maxillofacial reconstruction. M Ueda (ed) Quintessence Co, Tokyo, 1996; 13 - 16.

Ellingsen JE. Pre-treatment of titanium implants with fluoride improves their retention in bone. *J Mater Sci: Materials in medicine* 1995; 6: 749-753.

Flemmig TF, Hölzje WG. Periimplantäre Mukosa und Knochen bei Titaniumimplanten. *Z Zahnärztl implantol* 1989; 5: 185 - 190.

Friberg B. On peroperative bone density measurements and implant stability. PH.D - thesis, Dept of Biomaterials / Handicap Research, University of Göteborg, 1999.

Gottlander M. On hard tissue reactions to hydroxyapatite - coated titanium implants. Ph. D. - thesis. Dept of Biomaterials / Handicap Research, University of Göteborg, Sweden. 1994, 1 - 192.

Gottsauner - Wolf G, Dallant P, PFLÜger G, Plenk JR H, Grundschober F, Schider S. Histomorphometrical and roentgenological evaluations of bone reactions to cementless niobium femoral stems in dogs. *Advances in biomaterials* 1987; 6: 753 - 758.

Granström G, Tjellström a Brånemark P-I. Osseointegrated implants in irradiated bone: A case - controlied study using adjunctive hyperbaric oxygen therapy. *J Oral maxillofac Surg* 1999; 57: 493 - 499.

Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, Watzek G. Survival of 1.920 IMZ implants followed for up to 100 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 581 - 588.

Han CH, Johansson CB, Wennerberg A, Albrektsson T. Quantitative and qualitative investigations of surface enlarged titanium and titanium alloy implants. *Clin Oral Impl Res* 1998; 9: 1 - 10.

Horner K, Devlin H. The relationships between two indices of mandibular bone mineral quality and bone mineral density measured by dual energy X-ray absorptiometry. *Dentomaxillofac Radiology* 1998; 27: 17 - 21.

Horner K, Devlin H. The relationship between mandibular bone mineral density and panoramic radiographic measurements. *J Dent* 1998; 26: 337 - 343.

Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: Part II. The influence of the rate and frequency distraction. *Clin Orthop* 1989; 239: 263 - 285.

Ivanoff CJ. On surgical and implant related factors influencing integration and function of titanium implants. Ph. De. - thesis, Dept of Biomaterials / Handicap Research, University of Göteborg, 1999.

Jacobs R, Ghyselen J, Koninckx P, Van Steenberghe D. Long-term bone mass evaluation of mandible and lumbar spine in a group of women receiving hormone replacement therapy. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 10-16.

Johansson C, Hansson HA, Albrektsson T. Qualitative interfacial study between bone and tantalum, niobium or commercially pure titanium. *Biomaterials* 1990; 11: 277 - 280.

Johansson C, Albrektsson T. A removal torque and histomorphometric study of commercially pure niobium and titanium implants in rabbit bone. *Clin Oral Impl Res* 1991; 2: 24 - 29.

Johansson C, Albrektsson T, Thomsen P, Sennerby L, Lodding A, Odelius H. Tissue reactions to titanium - 6 aluminum - 4 vanadium alloy. *European J of Experimental musculoskeletal Research* 1992; 1: 161 - 169.

Johansson C, Wennerberg A, Albrektsson T. A quantitative comparison of screw shaped commercially pure titanium and zirconium implants in rabbit tibia. *J Mater Sci: Materials in Medicine* 1994; 5: 340 - 344.

Johansson C, Han CH, Wennerberg A, Albrektsson T. A quantitative comparison of machined commercially pure titanium and titanium - aluminum - vanadium implants in rabbit bone. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 315 - 321.

Kim HM, Miyaji F, Kokubo T, Nakamura T. Preparation of bioactive Ti and its alloys via simple chemical surface treatment. *J Biomed Mater Res* 1996; 32: 409 - 417.

Kirsch A, Ackermann KL. The IMZ osseointegrated implant system. *Dent Clin North Am* 1989; 33: 733 - 791.

Larsson C, Thomsen P, Lausmaa J, Rodahl M, Kasemo B, Ericson LE. Bone response to surface modified titanium implants: studies on electropolished implants with different oxide thicknesses and morphology. *Biomaterials* 1994; 15: 1062 - 1074.

Lazarra RJ, Porter SS, Testori T, Galante J, Zetterqvist L. A prospective multicenter study evaluating loading of osseointegrated implants two months after placement: One year results. *J of Esthetic Dentistry* 1998; 10: 280 - 289.

Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue integrated prostheses*. Chicago: Quintessence Publ Co, 1985: 199 - 209.

Lindhe J. Prospective clinical trials on implant therapy in the partially edentulous dentition using the AstraTech dental implant system. 13th European Conference for Biomaterials. Transactions of workshops. 1997, p. 9.

Lundgren D, Lundgren AK, Sennerby L. The effect of mechanical intervention on jaw bone density. An experimental study in the rabbit. *Clin Oral Impl Res* 1995; 6: 54 - 59.

McClung M, Clemmesen B, Daifotis A, Gilchrist NL, Eisman J, Weinstein RS, Fuleihan G El-H, Reda C, Yates AJ, Ravn P. Alendronate prevents postmenopausal bone loss in women without osteoporosis. A double-blind, randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1998; 128: 253 - 261.

Meredith N, Rasmussen L, Sennerby L, Alleyne D. Mapping implant stability by resonance frequency analysis. *Medical Science Research* 1996; 24: 191 - 193.

Nilsson LP, Granström G, Albrektsson T. The effect of hyperbaric oxygen treatment of bone regeneration. An experimental study in the rabbit using the Bone Harvest Chamber (BHC). *Int J Oral Maxillofac Implants* 1987; 3: 43 - 48.

Nishiguchi S, Nakamura T, Kobayashi M, Kim HM, Miyaji, Kokubo T. The effect of heat treatment on bone-bonding ability of alkali-treated titanium. *Biomaterials* 1999; 20: 491 - 500.

Oda T, Sawaki Y, Ueda M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using titanium implants: an experimental study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999; 28: 151 - 156.

Otter MW, McLeod KJ, Rubin CT. Effects of electromagnetic fields in experimental fracture repair. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1998; 355S: S90 - S104.

Pal GL, Stevneson A, Klineberg IJ, Pearson M, Albrektsson T, Johansson C. A volumetric study of guided bone regeneration around titanium implants in the New Zealand white rabbit. *Australian Dental Journal* 1998; 43: 73 - 80.

Quirynen M, Naert I, Van Steenberghe D, Duchateau L, Darius P. Periodontal aspects of Brånemark and IMZ implants supporting overdentures. A comparative study. In Laney W, Tolman D (eds) *Tissue integration in oral, orthopaedic and maxillofacial reconstruction*. Quintessence, Chicago, 1992: 80 - 93.

Skipitz R, Aspenberg P. Tensile bone between bone and titanium: a reappraisal of osseointegration. *Acta orthop Scand* 1998; 69: 315 - 319.

Sul YT, Johansson C, Albrektsson T. Bone response to anodised titanium implants. Submitted for publication 1999.

Sullivan DY, Sherwood RL, Mai TN. Preliminary results of a multicenter study evaluating a chemically enhanced surface for machined commercially pure titanium implants. *J Prosthet Dentistry* 1997; 78: 379 - 386.

Urbani G, Lombardo G, Santi E, Concolo U. Distraction osteogenesis to achieve mandibular vertical bone regeneration: A case report. *Int J Periodontics & Restorative dentistry* 1999; 19: 321 - 331.

Wennerberg A. On surface roughness and implant incorporation. Ph. D - thesis, Dept of Biomaterials / Handicap Research, University of Göteborg. Sweden. 1996.

Yan WQ, Nakamura T, Kobayashi M, Kim HM, Miy Aji F, Kokubo T. Bonding of chemically treated titanium implants to bone. *J Biomed Mater Res* 1997; 37: 267 - 275.

Yasuda I. On the piezoelectric activity of bone. *J Jap Orthop Surg* 1954; 28: 2647 - 275.

Zellin G. Growth Factors and bone regeneration. Implications of barrier membranes. *Swedish Dental Journal* 1998; suppl. 129: 1 - 65.

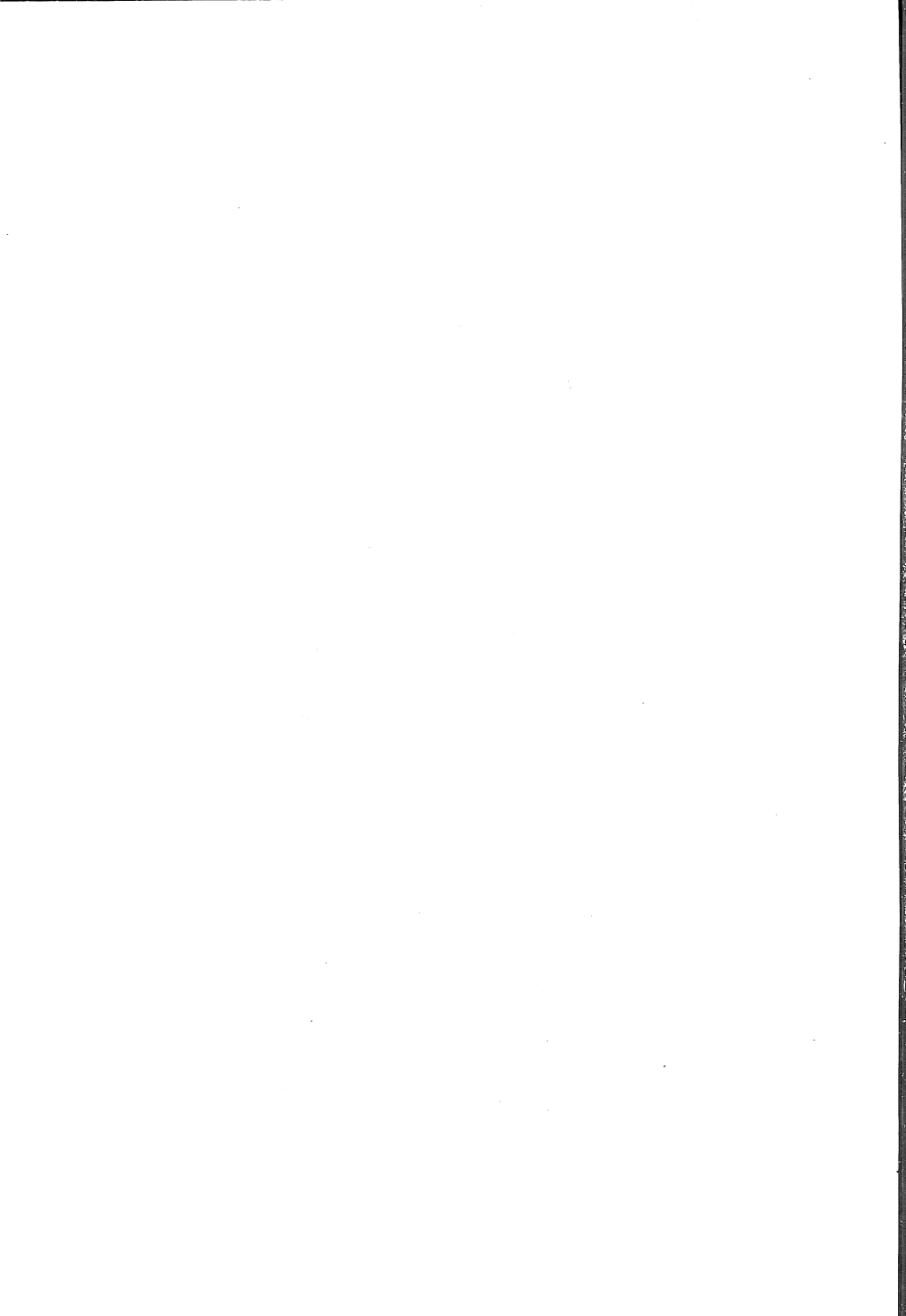




El Dr. Jorge O. Galante durante su conferencia

Reconstrucción acetabular sin cemento

Dr. Jorge O. Galante



Desde los inicios de la artroplastia total de caderas realizada por el último Sir John Charnley en la década de 1960, el cemento acrílico ha desempeñado un papel central en la fijación de los componentes prostéticos.

Muchos autores han informado los índices de pérdida femoral con fijación mediante cemento acrílico, con una sobrevida de más de 94% en 15 años, y probablemente, a principios de la década del '90, en 20 años. Hemos informado un 98% de sobrevida en 10 años, con el uso del cuerpo con recubrimiento previo de Harris.

En el sitio acetabular, el tema es diferente. Varios autores informan índices de pérdidas del 8% al 40%. Se informaron índices de revisión en valores tan altos como el 14% con sólo 12 años de seguimiento. Los resultados son peores en la población de pacientes más jóvenes, con índices de pérdidas de más del 50%, también en la etapa intermedia del seguimiento.

¿Cuál es la razón para esta discrepancia en los resultados con el uso del cemento acrílico entre el fémur y el acetábulo? Mi interpretación es que el problema es ampliamente técnico. Contrariamente a

lo que sucede con el canal femoral, es difícil obtener en el acetábulo un lecho óseo perfectamente seco, y presurizar el cemento de un modo reproducible. Solamente las manos de los cirujanos más hábiles y con experiencia pueden realizarlo cada vez con interfaces de cemento-hueso perfectamente reproducibles. Yo no me incluyo en este grupo privilegiado.

La premisa básica de la presentación que hoy realizaré es que la fijación acetabular sin cemento es, por lo menos, tan buena y probablemente mejor que la que puede obtenerse con el uso del cemento acrílico.

La reconstrucción acetabular sin cemento, tal como la utilizamos en la actualidad, fue presentada hace unos 20 años. Se basa en el uso de un implante modular hemisférico con recubrimiento poroso, con pernos o impacto en la cavidad acetabular para obtener una fijación inmediata.

Una gran cantidad de recubrimientos porosos se encuentra en la actualidad en uso clínico. Los utilizados con más frecuencia son aquellos realizados con perlas sinterizadas de cromo cobalto o titanio, aerosol de plasma a base de titanio, y fibras de titanio sinterizadas.

Desarrollamos un compuesto de fibra de titanio sinterizada en 1969, y con el paso de los años, desarrollamos una extensa experiencia clínica y de laboratorio con este material. El compuesto se obtiene de fibras de titanio sin impurezas, que se compactan hasta lograr una densidad del 50% y luego son sinterizadas. El material resultante tiene una integridad estructural sustancial y una porosidad de inter-

conexión, con poros de aproximadamente 250 micrones de diámetro promedio.

La fijación bastante rígida del implante y la proximidad cercana al hueso circundante, son dos requisitos previos esenciales para el crecimiento hacia dentro del hueso. El patrón del crecimiento temprano hacia dentro del hueso es similar a la formación de las extremidades óseas membranosas, seguido de un proceso de remodelamiento del hueso inducido por tensión, y hasta que se alcance un ambiente mecánico estable, con una estructura madura similar a la Haversiana.

Hemos tenido en nuestra institución, durante los últimos 15 años, un programa de recuperación de autopsias muy activo. Se les solicita a nuestros pacientes que firmen un permiso para realizar autopsias. Por razones obvias, realizamos esto luego de que tuvo lugar el procedimiento quirúrgico, y sabemos que se espera un resultado exitoso. Descubrimos, que bajo esas circunstancias, la mayoría de nuestros pacientes son muy cooperativos y están de acuerdo en darnos permiso para un examen post-mortem.

Como norma, la gente no fallece en el hospital, ellos fallecen en sus hogares, de modo que la mayoría de las autopsias, incluido el implante, la recuperación del tejido local, y la toma de muestras de los órganos distales, tienen lugar en la casa funeraria. Tenemos en nuestro laboratorio más de 50 autopsias completas.

Hemos informado anteriormente nuestra experiencia con las recuperaciones acetabulares y pronto presentaremos nuestros casos a largo plazo, con un tiempo de implante de hasta 15 años.

Un descubrimiento constante en las muestras de prótesis que tienen un buen funcionamiento, es la presencia del crecimiento óseo hacia dentro, que ocupa una extensión promedio de aproximadamente 30%, con una concentración aparente de formación ósea alrededor del borde de la prótesis, y en las áreas que circundan los pernos. Discutiré este tema y otros detalles de estas recuperaciones en algunos minutos.

Como indiqué anteriormente, la premisa básica de esta presentación es que la fijación acetabular sin cemento es, por lo menos, tan buena, y probablemente mejor, que la que se obtiene con el uso de cemento acrílico. Para respaldar esta premisa, me gustaría discutir nuestra experiencia con la prótesis acetabular HGI en un promedio de 11 años de seguimiento. Este es el mismo grupo de pacientes que publicamos con 7 a 10 años de seguimiento en 1997. También publicamos en ese año un subgrupo de pacientes con menos de 50 años de edad, y de 7 a 11 años de seguimiento, y también discutiremos hoy algunos de estos hallazgos actualizados.

Nos manejamos con 204 caderas en 184 pacientes. Es una población de pacientes bastante joven, con una edad promedio de 52 años. Los diagnósticos más comunes fueron osteoartritis y necrosis avascular.

Veintisiete pacientes fallecieron con menos de 92 meses de seguimiento, y se les perdió el seguimiento a 7 pacientes. Esto nos dejó con 167 caderas en 150 pacientes, disponibles para revisar en un pro-

medio de 132 meses de seguimiento, y un rango de 92 a 171 meses. Estos pacientes son controlados (seguidos) en forma prospectiva.

Del lado femoral, 39 caderas (o el 19%), recibieron un cuerpo femoral cementado con recubrimiento previo de Harris. Ciento sesenta y cinco (o el 81%) caderas recibieron un componente femoral sin cemento de primera generación, de los diseños que hoy se consideran obsoletos. Estos diseños no tenían áreas limitadas, en forma de circunferencia, para el recubrimiento poroso. Estos tipos de dispositivos han tenido muy pocos antecedentes. Esto explica la elevada incidencia de revisiones femorales y las complicaciones encontradas.

Nuestra experiencia más reciente con los componentes femorales sin cemento, de diseño moderno, es totalmente diferente, con índices de falla inferiores al 2% a los 10 años. Pero esto constituye otro tema, y es todo lo que mencionaré sobre el fémur en esta conferencia.

En el lado acetabular, la prótesis utilizada fue el componente HGI, un dispositivo que en la actualidad no se encuentra en uso. Sin embargo, comparte muchas de las características que se utilizan en la actualidad en los componentes acetabulares de diseño contemporáneo. Este era hemisférico y totalmente recubierto de poros.

El mismo fue implantado con un ensanchamiento de línea a línea. Es decir, el diámetro de la prótesis era el mismo que el del último ensanchador utilizado, sin ningún intento en el impacto. Se fijó con la utilización de 3 a 5 pernos. Esta técnica quirúrgica es diferente de la que utilizamos en la actualidad.

En esta población de pacientes, se realizaron cuatro revisiones acetabulares para una incidencia del 2,4%. Todos estos componentes eran estables. Una se realizó para una dislocación recurrente luego de una revisión femoral. La segunda tuvo lugar cuando se había realizado una revisión femoral. El cirujano eligió cambiar también el acetábulo, aunque el mismo era estable, porque el revestimiento estaba desvinculado, y el recubrimiento de metal estaba desgastado y dañado por el componente femoral. Las otras dos se efectuaron para lisis retroacetabular. No se realizaron revisiones para la pérdida aséptica.

Además, se realizaron nuevamente otras siete operaciones relacionadas con el acetábulo. Se realizaron cinco intercambios del revestimiento por uso excesivo. Se efectuaron otros dos intercambios del revestimiento, realizados en conjunto con el injerto de huesos de grandes lesiones líticas retroacetabulares.

El uso excesivo del revestimiento de polietileno acetabular puede requerir de un intercambio del revestimiento, aun en ausencia de una osteólisis o pérdida ósea. Si el revestimiento de polietileno se torna tan delgado que la posibilidad de una falla es inminente, su reemplazo es un procedimiento simple. La espera hasta que ocurra la falla incita la posibilidad de una mayor revisión, inclusive la del componente femoral, sin mencionar, por supuesto, la posible acumulación continua de residuos provocada por el uso.

El modo de enfocar este tema es una cuestión de argumentación. En el pasado, sólo hemos intercambiado el revestimiento. Con la introducción de un polietileno altamente reticulado, un material de alta resistencia al uso, en individuos más jóvenes, nuestro enfoque es di-

ferente. Dejamos el armazón fijo en su lugar y cementamos dentro del mismo un inserto de polietileno, hecho de polietileno altamente reticulado resistente al uso. Hacemos esto, porque los insertos fabricados para las prótesis HGI o HG2 sólo están hechos de polietileno convencional. Solamente en el producto Trilogy, se encuentran disponibles los nuevos revestimientos de polietileno. Mis recomendaciones serían similares para los implantes realizados por otros fabricantes.

Con respecto al seguimiento radiográfico, 155 caderas (o el 98%), se consideraron estables. Se realizaron dos implantes inestables con una incidencia total del 1,3%

Uno ocurrió en un paciente, en quien se utilizó un implante masivo autólogo de la cabeza del fémur, para un defecto grande en la cúpula del acetábulo. No hubo migración superior, pero el acetábulo se tornó progresivamente más vertical. El mismo se estabilizó aproximadamente a los 24 meses. El último seguimiento radiográfico fue a los 95 meses. El paciente entonces estaba asintomático. Falleció aproximadamente 98 meses después de la cirugía. Desafortunadamente, no pudimos realizar una autopsia y recuperar su prótesis.

Creemos que el uso de los injertos masivos debe evitarse con este tipo de implante. La premisa básica es que la prótesis debe ser soportada por la estructura esquelética propia del paciente, y no por un injerto. El injerto finalmente se reabsorberá, e inevitablemente la prótesis migrará. Si se requiere un injerto sólido masivo para lograr la estabilidad, entonces se deberá utilizar otra técnica. El cementado de una prótesis en conjunción con un sostén acetabular es el mejor enfoque,

que permite la transferencia de la carga a la pared externa del ilion.

Tuvimos un segundo paciente cuya prótesis migró juntamente con algo de osteólisis periférica. Esto se descubrió a los 162 meses. El paciente no está sintomático, y la revisión no se considera en este momento.

Existe otra contraindicación para el uso de la técnica acetabular sin cemento que he descripto, aunque no fue experimentada en el grupo de pacientes que estoy describiendo hoy.

La necrosis por radiación, que es consecuencia de la radiación de las estructuras pélvicas por un tumor maligno, es una causa potencial de falla acetabular que sigue al reemplazo total de la cadera. Publicamos nuestra experiencia con dispositivos sin cemento en pacientes que habían sufrido necrosis por la radiación. De los 13 casos, 6 fallaron con una incidencia del 50%.

Massin y Duparc informaron una incidencia de falla del 50% en 71 caderas previamente irradiadas, implantadas con el uso de cemento acrílico. De modo que la falla ocurrirá tanto en los dispositivos sin cemento como en los cementados.

Si la dosis de radiación excede los 5000 rads, el paciente potencialmente se encuentra en riesgo de falla. Recomendamos el uso de un armazón acetabular junto con el cemento acrílico, en esas circunstancias.

Continuando con los hallazgos radiológicos, la transparencia parcial a la radiación fue común, pero la que se encontraba por encima

de 1 milímetro de espesor fue rara. La transparencia parcial a la radiación refleja las observaciones realizadas en casos de autopsia, en los cuales la interfaz incorpora áreas de hueso en crecimiento hacia dentro y otras solamente con crecimiento hacia dentro de tejido fibroso. La transparencia a la radiación representa un área de crecimiento fibroso hacia dentro que surge con el paso del tiempo.

La cuestión real y la complicación más común y seria observada fue la osteólisis. La osteólisis fue un fenómeno de aparición tardía. El tiempo medio de la aparición fue de 107 meses, con un promedio de 43 a 150 meses.

No se puede descartar el seguimiento del paciente con un reemplazo total de caderas. El examen radiológico anual debe realizarse, en particular, en la población de pacientes más jóvenes. Algunas de estas lesiones progresan muy rápidamente. Entonces se hace un diagnóstico cuando la pérdida ósea masiva conduce al dolor y quizás a la falta de estabilidad pélvica. El tratamiento entonces es muy difícil, y potencialmente se pueden encontrar resultados desastrosos.

La incidencia total de osteólisis fue del 15%. Clasificamos estas lesiones como periféricas con una frecuencia del 13%, y la lesión retroacetabular masiva con una incidencia del 3%.

Las lesiones periféricas tienden a ser menores y en general tienen un índice de progresión más lento. Las lesiones retroacetabulares son de mayor importancia. Estas progresan rápidamente y pueden conducir a la inestabilidad del componente, por lo cual requieren de revisión e injertos.

En los casos en los que el componente es estable, es posible preservar el almacén acetabular e injertar el defecto óseo luego de un minucioso raspado del granuloma.

Este caso ilustra la baja progresión de una lesión de osteólisis periférica desde los 79 meses hasta los 95 meses.

Estas lesiones pueden progresar rápidamente a través del hueso poroso inarticulado del ilion, causar pérdida ósea severa y potencialmente conducir a la discontinuidad pélvica. Estos pueden conducir a la inestabilidad y pérdida del componente. El paciente que se describe aquí, tenía 51 años de edad en el momento del implante original. A los 123 meses, se descubrió una gran lesión lítica cuando el paciente regresó para el seguimiento, quejándose de un dolor que perduraba desde algunas semanas. Existía una cantidad sustancial de desgaste por el uso en el revestimiento de polietileno. En el momento de la cirugía, se presentó la cuestión de que el soporte del implante hemisférico era insuficiente, y se realizó una revisión acetabular completa.

El paciente siguiente tenía 48 años de edad cuando se le realizó su cirugía inicial. A los 89 meses, se descubrió una lesión lítica grande en el seguimiento de rutina. El paciente estaba asintomático. Este paciente tenía un desgaste mínimo del revestimiento de polietileno por el uso.

En el momento de la cirugía, la prótesis acetabular era estable. Se la mantuvo, y el nuevo revestimiento fue colocado en su lugar. En la articulación de Morse-Cone, era obvia una severa corrosión de la cabeza de cobalto y cromo del fémur.

La histología mostró un granuloma con un gran número de partículas coloreadas de verde, grandes y pequeñas. Estas partículas representan productos de la corrosión, principalmente fofatos de cromo. En este caso, ésta fue la partícula encontrada con más frecuencia. La imagen histológica no refleja realmente el volumen de partículas presentes.

En esta imagen de rastreo realizada con microscopio electrónico, observamos un histiocito que está hinchado por estas partículas muy pequeñas, del tamaño de micrones a submicrones. Llamo su atención a la escala en la foto que representa 10 micrones.

Hemos escrito sobre este fenómeno, y sobre el potencial de productos de corrosión que representan una causa de falla. Estos no solamente están presentes en los tejidos donde pueden producir granulomas como en este caso, también pueden migrar hacia el espacio de la articulación y aumentar el desgaste del revestimiento, mediante un mecanismo de desgaste de un tercer cuerpo. También migrarán hacia los órganos distales y se acumularán allí con efectos biológicos potencialmente peligrosos a largo plazo.

Las causas de la corrosión son múltiples, pero los buenos principios metalúrgicos, un diseño adecuado de Morse-Cone, y una maquinaria excelente con tolerancias precisas, representan las variables más importantes. La atención cuidadosa a estas variables es la clave para la prevención de la corrosión en las articulaciones modulares.

La modularidad y el diseño de la prótesis ofrecen ventajas enormes para el fabricante, y versatilidad para el cirujano. También es una

causa potencial para la falla, y creo que la modularidad debería ser reducida al mínimo cuando sea posible en el diseño de la prótesis.

El índice de desgaste para la población entera de pacientes fue de 0,15 milímetros por año. Se presentó una correlación significativa con el espesor del inserto de polietileno, con índices de desgaste crecientes cuando el espesor era inferior a los 7,5 milímetros. Sin embargo, la variable más importante fue la edad de los pacientes. Vale observar que para los pacientes menores de 50 años, el índice de desgaste aumentó significativamente hasta 0,18 milímetros por año. Este disminuyó marcadamente en las últimas décadas de la vida.

La edad fue una variable importante de modo que observemos la población de pacientes menores de 50 años. Se presentaron 79 caderas en 60 pacientes, con un promedio de edad de 37 años. La necrosis avascular fue el diagnóstico más común y estuvo presente en un 47% de los pacientes. En muchas instancias, fue inducido por el alcohol. Este grupo de pacientes es notorio, por los escasos resultados que siguen a la artroplastia total de la articulación.

Si comparamos algunas de las complicaciones relacionadas con el desgaste, la osteólisis retroacetabular masiva tuvo una incidencia del 3% en la población de pacientes menores de 50 años frente al 1% en el grupo mayor de 50 años. En realidad, este paciente tenía 51 años de edad en el momento de su implante inicial. La osteólisis periférica fue del 19% en el grupo menor de 50 años frente al 7% en el grupo de más de 50 años de edad. La luz del perno tuvo una incidencia del 5% en el grupo de menos de 50 años, frente a ninguna incidencia en el grupo de más de 50 años.

Se realizaron 5 cambios del revestimiento en el grupo de menos de 50 años, frente a 1 en el grupo de más de 50 años. Tres revisiones acetabulares en el grupo de menos de 50 años, frente a 1 en el grupo de más de 50 años, y éste fue el único paciente de 51 años de edad en el momento del implante. Se realizó un descombrado de lisis en el grupo menor de 50 años, ninguno en los pacientes mayores.

Si realmente observamos a los pacientes que tienen más de 70 años en el momento de su cirugía inicial, no se realizaron nuevas operaciones y no se produjeron complicaciones relacionadas con el desgaste. Por eso, para la población de pacientes mayores, es posible predecir excelentes resultados sin fallas durante la extensión de su período de vida.

El análisis de sobrevida para la totalidad de la población, con la revisión como parámetro, condujo a un 97,7% de predicción de sobrevida en 11 años. Si usamos la revisión, la migración u otra nueva operación como parámetro, la sobrevida cae hasta el 93,5% en 11 años.

Primero, permítanme decir, que estos resultados no tienen concordancia con ninguno que haya sido publicado, en los que se usa cemento, en particular si se tiene en cuenta la edad promedio de esta población de pacientes. Con lo que podemos concluir, que los resultados de la reconstrucción acetabular sin cemento, a los 10 años, es por lo menos tan buena, y creo que mejor que las que se han informado con el uso de cemento acrílico.

La mayoría de las complicaciones y fallas se observan en los pacientes más jóvenes. Sin embargo, la pérdida aséptica fue rara y no representó una causa de falla.

El problema a largo plazo, especialmente en los pacientes jóvenes, fue el desgaste y la osteólisis relacionada al mismo.

La prevención de la osteólisis en el paciente joven implica dos consideraciones importantes. La primera es limitar la producción de las partículas. La segunda es evitar el acceso a la interfaz prótesis - hueso.

Disminuir el volumen de partículas que se producen es obviamente el modo más efectivo de enfrentar el problema de la osteólisis. Esto implica el uso de materiales con una mejorada resistencia al uso, en las superficies de las articulaciones.

Afortunadamente, en los últimos años, hubo algunos avances muy significativos en esta área. Ahora hay disponibles para uso clínico, es decir, que han superado el estado de investigación, una serie de materiales y combinaciones resistentes al desgaste. Estos incluyen acoplamientos de cromo - cobalto a cromo - cobalto, acoplamientos de óxido aluminoso - óxido de aluminio y polietileno de peso molecular ultra elevado altamente reticulado.

Los soportes de Co_Cr a Co_Cr fueron introducidos a fines de la década de 1960 con el implante de McKee - Farrar. Aunque los índices de falla de estas prótesis fueron elevados, algunos pacientes tuvieron resultados excelentes que duraron más de tres décadas. Los detalles de fabricación y metalúrgicos han sido dirigidos a los sopor-

tes modernos de Co_Cr a Co_Cr. Las pruebas de laboratorio y las experiencias clínicas tempranas fueron muy promisorias.

En Europa, ha habido cierta experiencia limitada a largo plazo con los soportes de óxido de aluminio, con excelentes resultados. Se presentan algunos puntos críticos de fabricación, como así también principios técnico - quirúrgicos que son muy importantes.

Según mi punto de vista, el desarrollo más aplicable y emocionante es la introducción del polietileno de peso molecular ultra elevado, altamente reticulado. Los datos del laboratorio sobre el desgaste quedan pendientes. Las primeras experiencias clínicas son muy alentadoras. El polietileno de peso molecular ultra elevado altamente reticulado, es el material de mi elección para la población de pacientes más jóvenes.

El acceso de las partículas a la interfaz de prótesis - hueso ocurre principalmente a través de los orificios en el armazón. El acceso a través de la periferia es menos frecuente y de progresión más lenta. En nuestros estudios de recuperación, la progresión promedio del granuloma a través de la periferia fue de un promedio de solamente 2 milímetros. Por otro lado, el acceso a través de los orificios de los pernos tuvo un promedio de 10 a 12 milímetros.

El acceso de las partículas ocurrirá a través de ambos, los orificios con pernos y los orificios sin pernos. En la diapositiva se ilustra un rastreo de granuloma en un orificio con perno. Los granulomas también pueden ocurrir a través de los orificios sin pernos, según se ilustra en esta diapositiva.

Las partículas responsables por estos granulomas no son, en su mayoría generadas por la superficie convexa del revestimiento, dado que el diseño de la prótesis incluye una buena congruencia entre el revestimiento de polietileno y el armazón. Como sabemos, muy frecuentemente las partículas responsables por estos granulomas son partículas de polietileno originadas en las superficies de las articulaciones. Sin embargo, ése no es siempre el caso. En esta diapositiva en particular, el granuloma muestra un número elevado de partículas metálicas. El análisis de las partículas demostró que las mismas eran de acero inoxidable, que se generó en los alambres que habían sido utilizados para la fijación de la osteotomía trocantérica. Por eso, las partículas son ubicuas, tienden a migrar, migrarán hacia la superficie de la articulación, migrarán hacia la interfaz prótesis - hueso a través del lado convexo del implante acetabular, y luego a través de los orificios en el armazón, conduciendo, de este modo, al involucramiento potencialmente extensivo, del hueso en el ilion.

Existen algunas ventajas de la fijación con pernos. Suministran una estabilidad inicial confiable. Existen algunas desventajas. La primera es la posibilidad de complicaciones neurovasculares, que se pueden prevenir con el uso de la técnica apropiada. Sin embargo, pueden servir como trayectoria para las partículas, y por eso la tendencia en la técnica quirúrgica contemporánea es evitar los orificios para pernos y, por lo tanto, los pernos. En la población de pacientes más jóvenes, se utiliza el impacto del acetábulo en la cavidad acetabular, como el mecanismo principal para obtener la fijación inicial.

La incorporación de estrategias modernas en el diseño y la aplicación del implante acetabular, son importantes, en particular en la población de pacientes más jóvenes. Algunas de estas características incorporan un mecanismo de cierre mejorado, una superficie interior suave en el armazón, una coaptación excelente entre el revestimiento y el armazón. En forma ideal, deberá incorporarse un polietileno mejorado u otro material resistente al desgaste. El implante acetabular debe ser, con preferencia, un hemisferio completo para permitir el impacto exitoso del mismo en la cavidad porosa del acetábulo. Y finalmente, para la población de pacientes más jóvenes, es preferible tener un implante acetabular sin orificios, con el fin de evitar la posibilidad de transferencia de partículas a la interfaz prótesis - hueso.

En nuestra técnica actual, nosotros ensanchamos el acetábulo e impactamos el implante modular hemisférico, que es 2 milímetros mayor que el último ensanchador utilizado, evitando de este modo el uso de pernos en los pacientes más jóvenes. En la población de pacientes de más edad, usamos una diferencia de 1 milímetro entre el último ensanchador y la prótesis. Yo uso dos pernos, entonces, para obtener una fijación inicial. Y uso un implante modular hemisférico sólido, sin orificios, en los pacientes jóvenes.

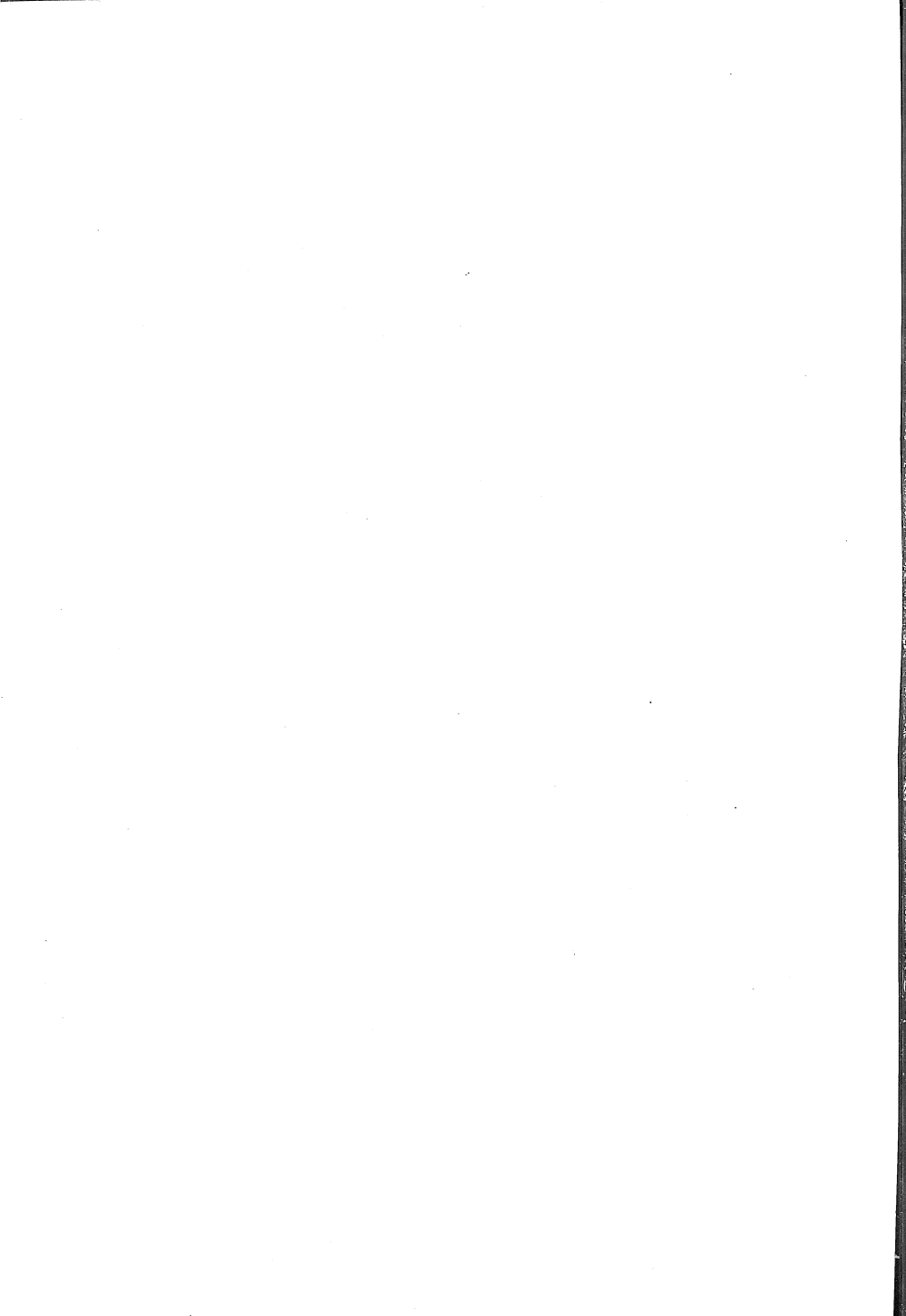
En la actualidad usamos la reconstrucción acetabular sin cemento para la mayoría de los pacientes, con las excepciones que han sido mencionadas en el curso de la conferencia. Nuestra técnica actual consiste en aumentar el ajuste a presión y tener menos dependencia de los pernos para la fijación inicial, en particular, en los pacientes más jóvenes.



El Dr. Wilfried G. Schilli durante su disertación

Implante de elementos de fijación en hueso para restaurar forma y función

Dr. Wilfried G. Schilli



Durante cuarenta años ha sido posible utilizar implantes aloplásticos para proveer una unión estable en el andamiaje de soporte del cuerpo humano, el hueso, en el caso de fracturas y efectuar su reemplazo cuando había un defecto. Debido a que el hueso debe neutralizar fuerzas enormes sin cambiar su forma, cualquier sustituto debe cumplir dichas exigencias y ser fácil de manipular. Asimismo, se debe poder aplicar en condiciones estériles con un límite de tiempo y tamaño.

Los metales son los que mejor cumplen estas condiciones. Debemos agradecer a un grupo de jóvenes cirujanos y técnicos suizos por el desarrollo de la fijación del hueso activo y la reconstrucción precisa del mismo. En 1958 fundaron el famoso AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese, equivalente al ASIF en los Estados Unidos, ya que el logotipo AO pertenecía a American Optics). En aquellos días, la medicina del hueso era conservadora e indirecta y la cirugía era fundamentalmente por ablación. Estos autores recolectaron e integraron lo que hoy se conoce sobre el hueso y sus reacciones, y revolucionaron la medicina del hueso. Sus principales precursores científicos fueron Danis y Pauwels. Danis, un cirujano de Bruselas, fue el

primero que tuvo éxito en la inserción de tornillos de fijación ósea de larga duración. Pauwels, técnico y fisiólogo de Aachen, demostró la importancia de aplicar reglas de la mecánica para el hueso. Desde aquel entonces ya se reconocía al titanio como el metal ideal para usar dentro del organismo, pero su manipulación era difícil. Por esta razón, la investigación se dirigió al acero y a las aleaciones. La necesidad de combinar fuerza mecánica y biocompatibilidad sin corrosión está asociada al nombre de Fritz Straumann.

Como parte de la investigación mundial actual sobre las reacciones óseas, P.I. Bronemark observó 1969 formaciones óseas en contacto directo con la superficie de tornillos de titanio. El creó el concepto de integración ósea y es el responsable de la idea de utilizar tornillos hechos de titanio libre de corrosión para fijar prótesis dentales.

El titanio es un metal de alta resistencia, totalmente biocompatible, que está siempre recubierto por una fina película de óxido. Además, como no forma ningún tipo de ion en los tejidos, no se disuelve y es biológicamente inerte. Las pequeñas partículas de la escoria que se forma cuando se trabaja con titanio que pudieran quedar en la lesión, si son suficientemente pequeñas, son captadas por los macrófagos. Estas luego son depositadas en los ganglios linfáticos de la región donde permanecen inertes después de la muerte celular natural del macrófago. No existe ningún transporte ulterior hacia otros órganos.

El tornillo es el mejor diseño para la transmisión física directa de las fuerzas funcionales hacia el hueso. El diseño macro del tornillo le permite obtener la estabilidad primaria del tornillo, un pre-requisito para la carga inmediata, en el tejido óseo cortical sólido. La estabilidad

mecánica del hueso proviene de los cristales de hidroxiapatita, un material inorgánico depositado por las células óseas. Las células óseas también son capaces de desarmar la sustancia inorgánica dura. Esto sucede cuando la lesión ósea no se trata con cuidado. Se puede obtener una carga inmediata si hay una buena estabilidad primaria y un adecuado contacto óseo con suficiente material inorgánico de soporte. El mejor ejemplo lo constituye la fijación interna con estabilidad funcional en caso de fractura que permiten una carga inmediata.

Al hacer áspera la superficie (diseño micro), el área de la superficie y, por ende, el posible hueso, aumenta el área de contacto. En el caso del hueso esponjoso, se puede formar un periimplante óseo con capacidad de soportar carga por integración ósea. La superficie áspera del implante de titanio sirve como andamio. Andree Schroeder comparó el enclavamiento del depósito óseo recientemente formado por los poros de la superficie áspera con una anquilosis.

Cuando un tornillo en el hueso cortical tiene una estabilidad primaria adecuada, se lo puede someter a tracción y presión inmediatamente pero, debido a las características mecánicas del diseño del tornillo, no se lo puede someter a un esfuerzo rotatorio. Por ejemplo en la mandíbula, un tornillo monocortical colocado correctamente puede absorber las fuerzas producidas durante el proceso normal de masticación. La protección contra la rotación se debe obtener por bloqueo inmediato con otros pilares mediante la construcción de un puente o una barra. Este tipo de superestructura con tres o cuatro pilares, a veces sólo dos en casos de pacientes delgados, neutraliza el componente rotatorio durante una carga excéntrica. Hemos utilizado

construcciones de este tipo para fijar prótesis durante más de veinte años. La impresión para la construcción de la barra se efectuó inmediatamente después de la inserción de los implantes. Debido a que se utilizan partes prefabricadas, completar la superestructura en el laboratorio lleva sólo pocas horas. La corteza de la mandíbula tiene un grosor inferior a 10 mm. Esto demuestra que los implantes de 8 a 10 mm. de longitud con fijaciones monocorticales son suficientes para este fin.

Si no se puede evitar el esfuerzo rotatorio por bloqueo inmediato con una superestructura, no es posible hacer una carga inmediata, aun cuando hubiera una estabilidad primaria confiable. Con una superficie áspera, la estabilidad rotatoria se obtiene por integración ósea. La nueva sustancia ósea formada crece hacia los poros superficiales del implante. Esto comienza en las primeras semanas y llega a una extensión adecuada antes de las 6 semanas en el tejido óseo cortical sano. Una medida de esta estabilidad está dada por la fuerza de torsión necesaria para aflojar al tornillo. Se hicieron experimentos en ovejas que tienen un tiempo de mineralización similar al del hombre. En la mandíbula, los tornillos monocorticales con una superficie áspera ya mostraban signos de anquilosis después de las 4 semanas. El portaobjeto con el preparado histológico muestra que la superficie áspera actúa como un andamio para la formación del hueso nuevo en el sentido de deslizamiento que denominamos conducción.

Los implantes con una superficie relativamente lisa requieren de un aseguramiento adicional cuando existe la posibilidad de esfuerzo rotatorio. Esto se logra principalmente al incluir un nudo o un hueco en el extremo del implante hacia donde crece el nuevo hueso, protegiendo así al implante contra la rotación. Esta protección es de confiable en sí

misma, pero tiene una gran desventaja en el caso del implante a largo plazo. El riesgo y el comienzo de una posible pérdida del implante están en el otro extremo, el lado de entrada epitelial. Es aquí donde comienza la pérdida ósea por una infección crónica similar a la periodontitis crónica, que puede llevar a la pérdida ósea alrededor del implante y a la pérdida del propio implante. Si fuera necesario realizar una explantación, el hueso de la región terminal del implante todavía permanece intacto. Para vencer la protección contra la rotación se debe sacrificar hueso bueno y, en su mayor parte, muy sólido que se podría necesitar para un segundo implante. Esta reflexión debería ayudar a impedir la preferencia de implantes largos innecesarios.

Una corteza suficientemente fuerte sólo se puede observar en la mandíbula. En el maxilar superior debemos confiar en el soporte del hueso esponjoso. Esto lo provee principalmente la sustancia ósea que se forma nuevamente durante la integración ósea, por lo que es necesario esperar hasta que se haya formado suficiente hueso adicional. Al igual que las raíces dentales naturales, especialmente en la región del piso del seno, se forma una película fina de corteza alrededor del implante. Esto a veces se proyecta hacia el piso del seno maxilar como una cúpula ósea fina, exactamente como raíces dentales naturales. La experiencia diaria muestra que estas raíces son capaces de tomar una carga adicional como pilares en un puente dental. La acumulación de la carga funcional cerca de la raíz o del implante se puede observar en el análisis del elemento finito.

En el caso de la resorción ósea por pérdida del diente, no es necesario el relleno masivo del proceso alveolar del maxilar lateral para insertar implantes que soporten una carga funcional. Cuando se usa

material óseo autógeno como material de aumento, se producirá resorción del material de injerto superfluo hasta alcanzar el área cargada alrededor del implante. Esto se puede ver muy bien en algunos casos después de diez años de haber realizado injertos en el seno con hueso esponjoso autógeno e implante simultáneo.

Una vez cicatrizado, el hueso del peri-implante sufre una remodelación continua y, por lo tanto, es capaz de reparación. Según la ley de Wolff, esta remodelación depende del estímulo de la carga funcional. En los casos de atrofia ósea se observa una detención del proceso atrófico continuo por la introducción de una carga funcional a través del implante. Este implante endóstico con carga funcional protege al hueso de la atrofia por falta de uso. Aun el hueso que sufrió una resorción debido a una inflamación crónica (por ejemplo: periodontitis) o el hueso injertado (después del aumento) permanece y queda protegido. A pesar de esto, al microscopio no se identifica una adaptación funcional, como se observa en otros implantes, por ejemplo en una endoprótesis de cadera. Probablemente la carga masticatoria no sea lo suficientemente pesada. Un implante de titanio cicatrizado no cambia su posición ni siquiera con una carga no fisiológica. El límite está dado por la fuerza mecánica del implante y del hueso. Con una carga deformante constante dentro de los límites de su resistencia, puede haber riesgo de fractura por fatiga en el implante mientras que el hueso se preserva debido a la constante remodelación. Los implantes de largo plazo deben, por lo tanto, tener el tamaño adecuado. Un punto débil es la transferencia de carga desde la superestructura hasta el implante. Se requiere alta precisión para evitar la sobrecarga de los tornillos de fijación.

Las prótesis que reemplazan a los defectos faciales (epitesis) no están sujetas a ninguna carga funcional. Sin embargo, la capa de corteza requerida para la fijación es usualmente tan delgada que es necesario esperar que se produzca integración ósea para que el implante soporte las fuerzas que se generan durante la toma de impresión y la fijación de la prótesis sin que se afloje. El sitio de entrada en la capa externa de la piel genera problemas especiales porque el alto recambio celular de las células muy queratinizadas exige una limpieza constante y cuidadosa. Los mejores elementos de fijación para una epitesis son los imanes. Ellos proveen una fijación confiable y constituyen así una gran ayuda para estos pacientes. Se puede reemplazar la pérdida de orejas, ojos, narices y partes del pómulos y el resultado estético puede, en ocasiones, ser mejor que el obtenido mediante una cirugía extensa.

Al fijar una prótesis para reemplazar defectos sin piel o cobertura mucosa intacta existe el problema del pasaje a través del epitelio. No hay un contacto seguro entre el epitelio y el implante, aunque una superficie de titanio áspera puede atraer desmosomas. La inestabilidad e inseguridad del contacto es un punto débil por la posible entrada de infección. Los sitios de entrada deben, por lo tanto, ser accesibles y limpiarse constantemente. El sitio de entrada se debe resguardar del esfuerzo mecánico para preservar un puño firme intacto de tejido conectivo y así evitar la entrada de infección. Paralelamente a la formación de fibras de la cicatriz circular del pero-implante hay un encogimiento que produce un puño ajustado. Esto constituye una situación similar a la del periodoncio natural. Por lo tanto, es aconsejable esperar a la consolidación del tejido blando una

vez operada la entrada del tejido blando antes del uso funcional. Algunos tipos de implantes requieren de un procedimiento en dos etapas: preparar el sitio para el tejido blando después de hecha la integración ósea del implante. La segunda exposición de la capa exterior de la corteza puede comprometer el abastecimiento del sustrato de la capa de sustancia dura superficial ósea y, por lo tanto, debe ser lo mínima posible. Por ende, la inserción del implante en el hueso y en el área del tejido blando en una sola etapa aparenta ser beneficioso.

Una persistencia de la posición independiente de la función permite a este tipo de fijación ser utilizada como anclaje cuando se usan fuerzas elásticas para influir sobre el crecimiento en la ortopedia oral. Cuando hay una tensión elástica entre el implante y el diente, sólo el diente y el hueso a su alrededor responden a la fuerza empleada. Esta persistencia de la posición también prohíbe el uso de implantes de largo plazo en el hueso en crecimiento. Por lo tanto en el niño, el material de fijación interno se debe remover rápidamente. Esto se aplica particularmente en el caso de la corrección de la posición, por ejemplo, en la craneosinostosis.

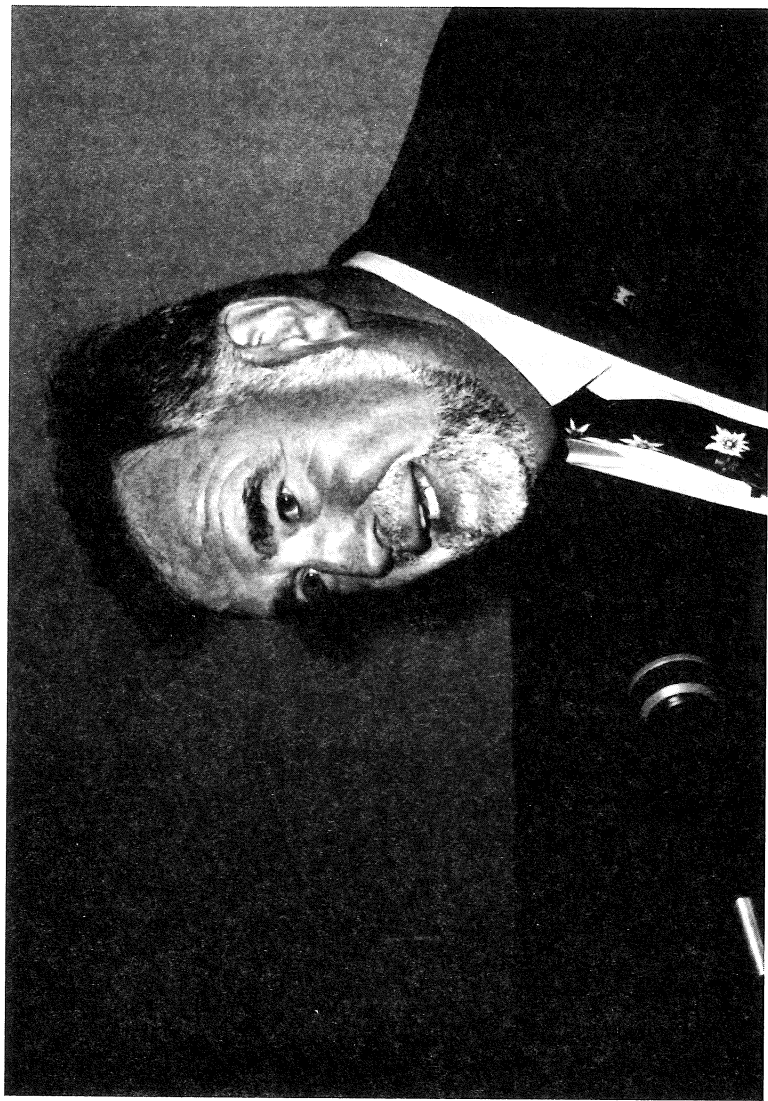
Las superestructuras protéticas sobre diversos implantes deben ser particularmente precisas. Con una fijación rígida, cualquier imprecisión lleva a una tensión dentro de la superestructura y su conexión con los implantes con riesgo de fracturas por fatiga.

Estos implantes están diseñados esencialmente como implantes de largo plazo. Su vida funcional debe superar a la de las prótesis dentales. La tasa de éxito está por encima del 90% cuando se cumplen criterios estrictos y está muy por encima de las tasas de éxito usuales

en medicina. Este criterio de selección estricto que es una condición previa para el éxito no se cumple en pacientes muy ancianos y gravemente enfermos. Sin embargo en esos casos, como por ejemplo en casos de tumores, se puede lograr una considerable mejora en la calidad de vida con la implantación de elementos de fijación y de soporte. De manera consciente no se pretende una tasa de éxito alto a largo plazo. Después de operaciones extensas del tumor en el área orofacial, la persistencia absoluta de la posición de los implantes intraóseos es de gran beneficio. Prótesis soportadas por implantes pueden sostener tejidos faciales blandos cuando se pierde la base ósea sin cambio de posición. Se conservan así la competencia para el habla, los labios y la función de masticación además del aspecto humano. Como la integración ósea se inicia en las primeras semanas, se deben insertar los implantes simultáneamente con la operación del cáncer. Si se requiere terapia radiante posoperatoria, recién se podrá comenzar cuando casi se haya completado la integración ósea y no se produzca una severa interferencia con ella.

Estas mismas reflexiones son válidas para los pacientes que requieren del cuidado de un/a enfermero/a. Comúnmente la fijación confiable de sus prótesis dentales les otorga confianza en sí mismos y les permite participar en una vida social. En estos casos, no es necesario planificar para muchos años, necesitan ayuda inmediata.

Para muchos de estos pacientes, sólo así es posible una rehabilitación social y por consiguiente, una vida digna de ser vivida. La implantología ha abierto posibilidades totalmente nuevas en esta área.



El Dr. Niklaus P. Lang, de Suiza, disertando sobre implantes bucales

Implantes. Plan de tratamiento

Dr. Niklaus P. Lang



Estimado Presidente, estimados colegas, muchas gracias por haberme invitado a esta hermosa ciudad del sur. Vengo de un verano muy caliente de Suiza, que está más mojado que caliente, a un día muy claro de invierno aquí, en Buenos Aires. Esta es mi segunda visita a este país y realmente tengo muy buenos recuerdos de la gente de este lugar.

Después de haber escuchado esta mañana hablar mucho acerca de implantes en diferentes partes del cuerpo, mi trabajo hoy es hablar un poco acerca de dónde utilizamos los implantes, en otras palabras, del Planeamiento del Tratamiento.

Por supuesto que los implantes aparecieron en la Odontología hace muchos años, pero recién en los últimos, 10, 15 o casi 20 años es cuando la predictibilidad de la fijación del implante ha sido tan alta, que podemos ya decir que están aquí para quedarse. Por cierto que los implantes son una bendición en la planificación del Tratamiento, especialmente en dentaduras mutiladas y en situaciones donde anteriormente teníamos que colocar prótesis removibles y otras cosas muy incómodas en la cavidad bucal.

Una de las damas que vemos aquí, de 64 años, una famosa organista que tocaba en la Catedral de Suiza, se dejó estar con respecto a su dentadura durante cuarenta años, ella ahora tiene 64 años y, a los 22 años, un dentista le sacó las 4 muelas de juicio y ella me contó que la anestesia solamente le había durado para una. Así que desde aquel entonces, decidió no ir nunca más al dentista.

Poco a poco su dentadura se fue deteriorando, nadie le contó nada acerca de la profilaxis y finalmente quedó con 5 muñones tanto arriba como abajo.

Si nos fijamos en las placas, pueden ver que la situación es bastante desesperada y podríamos hablar de una dentadura mutilada en este caso.

¿COMO RECONSTRUIR SU FUNCION ORAL?

Antiguamente, no nos quedaba más que cambiar totalmente la dentadura, quizás uno podría aprovechar 1 o 2 raíces como apoyo para una sobredentadura pero, finalmente, esta señora recibiría toda una dentadura. Esta paciente tiene un reflejo en el movimiento entonces, en consecuencia, nos vino a visitar con el deseo que le reahabilitáramos sus sistema masticatorio de modo que pudiera funcionar como una pieza removible, porque realmente sentía náuseas.

Ante este panorama, es necesario pensar bien, repasar todos los conceptos y desarrollar una "Estrategia", para lo cual uno va a hacer las cosas correctamente para tratar este tipo de pacientes, porque este tipo de pacientes tienen múltiples problemas.

Hoy quisiera presentarles "10 Paradigmas de Oro", una estrategia de tratamiento, que consiste de 10 paradigmas de oro.

Los paradigmas son un conjunto de reglas que con el tiempo pueden cambiar, pero por el momento posiblemente sean suficientemente confiables.

Hoy vamos a abordar los paradigmas uno por uno.

Aquí les presento la estatua en una fuente de Berna, en donde reconocerán a Moisés con los 10 Mandamientos, frente a la catedral de Berna, y esto me llevó a establecer los 10 paradigmas, es decir, la forma en que me gustaría que mis estudiantes y yo mismo pudiese planificar un tratamiento para casos tan generalizados, particularmente para personas que han perdido tanto soporte debido a enfermedades periodontales.

El 1° Paradigma es que debemos tratar las enfermedades de la cavidad bucal como "infecciones oportunistas" y para demostrar uno de estos paradigmas yo les voy a mostrar un caso como ejemplo. Este caso es el de una señora de 57 años, quien ha invertido mucho dinero en su dentadura como pueden ver, tiene puentes en el vértice superior así como en el inferior y aun así cuando se fijan allí, tiene un gran trastorno porque tiene infección y esto es exactamente lo que sucede cuando no se trata la patología como una infección oportunista, sino que solamente se la trata como una enfermedad en forma sintomática. Esta señora tiene una enfermedad periodontal a tal extremo que pueden ver en la parte superior izquierda, la expo-

sición de las raíces, el cuerpo se desliza de este transporte bacteriano y casi ha expulsado esas dos raíces.

Si yo les presento a esta señora a ustedes en detalle, éste es su aspecto en el año 1981, hace casi 20 años, entonces reconocerían que hay bolsillos profundos periodónticos. Para aquellos de ustedes que no estén familiarizados con este diagrama, aquí en la línea roja, pueden ver el margen gingival en relación con la unión del esmalte y aquí pueden ver la profundidad de los bolsillos periodontales.

Entonces, a primera vista, podemos ver qué poco de las raíces queda en el hueso de apoyo. Quizás hayamos perdido hasta 2/3 o 3/4 partes del apoyo periodontal como pueden ver claramente aquí, las raíces están fuera del proceso alveolar.

Cuando se fijan en esto en el año 1981 y entienden que la señora ha invertido mucho tiempo y esfuerzo visitando al odontólogo, ustedes se preguntarán cómo pudo haber sucedido esto. Lo extraño acerca de esta señora es que yo me puedo retrotraer 14 años, al año 1967, y ésta era su condición cuando fue a ver por primera vez a un periodoncista. En aquel momento fue muy bien documentada, se registró muy bien a su dentadura. Tenemos este registro de enfermedad periodontal y aquí se registraron los bolsillos por todos lados pero después, el periodoncista la trató con los paradigmas de aquel momento —del año 1967— y trató los bolsillos reduciéndoles por gingivectomía, pero eso fue todo, y no trató la causa de la enfermedad que viene a ser la infección.

Entonces, 4 años después, vuelve con un absceso que se había desarrollado en esta región y por supuesto, había que quitar esa pie-

za dental, pero la enfermedad periodontal había progresado, particularmente, en el arco inferior, había avanzado a nivel en el cual los dientes estaban en movimiento. De modo que el mismo periodoncista del momento había hecho un curso de capacitación continua, en lugar de cortar la encía. Hizo cirugía con colgajo, la sometió 4 años después a 4 cuadrantes de colgajo para llegar a la superficie de la raíz y después partió los dientes porque estaban flojos, pero eso en realidad no ayuda porque la causa de la enfermedad no estaba tratada.

Dos años después, estas férulas también tuvieron un efecto detrimental, esta vez en la vitalidad del soporte, así que en este momento podemos ver que la enfermedad había avanzado, y es aquí donde se decidió que había que hacerle una reconstrucción, quitarle los dientes de adelante y colocar un puente.

De modo que tenemos 14 años de no tratar la enfermedad periodóntica como una enfermedad oportunista, sino como una enfermedad sintomática.

En el arco superior también se removió el puente, se instaló este anterior y como les mostré anteriormente, ésta es la condición catastrófica de esta señora en el año 1991.

Les muestro esto porque permite mostrarle la misma dentadura 16 o 17 años más tarde. De modo que ya tenemos toda la vida de la paciente y con esto quiero mostrarles cómo sigue con su vida cuando la infección llega a eliminarse y a controlarse.

Entonces, el 2° Paradigma es: "antes de hacer nada, hay que controlar y eliminar la infección" y ahora pueden ver el buen aspecto de

las encías, aun cuando queda todavía el antiguo puente, no volvimos a trabajar sobre él. Aquí pueden ver antes de la reconstrucción y la misma situación 4 o 5 años más tarde.

Les muestro a la señora en el año 1986 y en el año 1997, unos 15 años más tarde. Este es su aspecto, ha logrado mantener todo el apoyo periodóntico hasta la fecha, es decir, que una vez que uno ataca la infección, logra controlarla y eliminarla, puede mantener la salud de la dentadura para toda la vida.

El 3° Paradigma asigna cierta prioridad el tratamiento odontológico. ¿Cuándo hay que atacar la infección si se trata de un problema estético? El Paradigma nos dice que "hay que lograr y mantener la salud antes de controlar la parte estética".

Para esto, les muestro otra paciente que acaba de perder un puente del lado derecho y ahora ha perdido su función. El otro problema que tiene es que odia esta parte de la dentadura parcial y también las incrustaciones de la parte delantera, en una palabra, le gustaría tener una linda sonrisa. De modo que la estética para esta paciente es muy importante pero, en una dentadura como ésta, tratarle primero la parte estética sin tratar de resolver antes los cimientos de los cuales no puede haber reconstrucción, sería lo mismo que un arquitecto que quiera construir una casa sobre la arena. Aquí pueden ver a la señora que utiliza dentadura parcial para reemplazar estos dos dientes y también el molar (inferior izquierdo) y odia este aspecto, quisiera tener una reconstrucción.

Su higiene bucal no parece tan mala, pero aun así tiene una enfermedad periodontal, porque cuando nos fijamos en las placas, notamos que tiene defectos notables, primero aquí atrás, el aspecto lingual inferior del segundo molar del lado derecho, también en el puente, de modo que hay lesiones periodontales que deben ser tratadas primero y, en el arco superior, tenemos un problema con este incisivo lateral que tiene la lesión periodóntica por un tratamiento de conducto que no quedó bien realizado. También tenemos enfermedad periodontal alrededor de otro diente que está comprometido, así que... ¿qué es lo que tenemos que hacer?

Primero, hay que tratar la infección y así, pasamos al 4° Paradigma, que es "clasificar todos los dientes y todas las unidades de masticación", porque a veces, la unidad de masticación no es todo un diente, sino que, eventualmente, puede ser nada más que una raíz, de modo que hay que clasificar todos los elementos de masticación según un Pronóstico Pre-terapéutico. Esto significa que tengo que hacer tres preguntas con respecto a cada diente:

- a) ¿El diente o la raíz tiene un buen pronóstico? ¿Seguro?
- b) ¿El pronóstico de la raíz o el diente es dudoso o de difícil tratamiento? Finalmente:
- c) Que no tenga solución o no tiene sentido tratarlo.

Por supuesto, aquellos dientes que no tiene sentido tratar o que no tienen solución, van a tener que ser removidos, no pueden ser

utilizados como un apoyo para la reconstrucción. Ahora, aquéllos que son dudosos necesitan un poco más de terapia que aquéllos con un pronóstico seguro.

¿CUAL ES LA SITUACION EN ESTA SEÑORA?

Aquí tenemos sus placas, y vemos aquí el arco superior, vemos que la mayoría de los dientes de adelante están muy seguros, tienen un apoyo periodontal de un 60%, con excepción del incisivo lateral izquierdo, con una lesión periapical. Este sí que no tiene esperanza, de hecho, es posible tratarlo, pero la inversión no tendría sentido. Aquí pueden ver una raíz falsa y reconstruir todo eso de manera perfecta, costaría demasiado, así que se considera que no tiene sentido tratar este diente y hay un segundo diente que no tiene un pronóstico muy seguro. Por supuesto que tenemos que tener la participación del paciente a quien incitemos en invertir más en terapia.

A esto, llamamos un pronóstico dudoso y tratamos todo esto, tratamos la infección y terminamos con un conjunto de elementos de masticación que están seguros y este diente dudoso ha sido convertido en un elemento de masticación también seguro.

Desde este ángulo pueden ver que es bastante fácil planificar la reconstrucción de fijación porque solamente tenemos elementos seguros, de modo que, el puente se expandía todo alrededor del arco de los dientes desde el primero molar a la izquierda y a fin de reemplazar los dientes faltantes en aquel momento, uno agregaba tres palancas. Hoy podríamos pensar en implantes, pero si han reconocido

la situación, estamos muy cerca del seno y sería muy difícil hacer implantes por aquí, así que sin implantes era posible tratar a esta señora en el año 1986 y les voy a mostrar el mismo caso 14 años después, hace apenas 2 meses.

Pero pasemos ahora al arco inferior y terminemos con su tratamiento, aquí la situación está aun más comprometida.

Abajo tenemos lesiones periapicales, una lesión periodontal muy profunda, de modo que decimos que este diente no tiene esperanza, lo mismo que este otro. Hay otras piezas aquí adelante que tienen mucho apoyo en el medio, pero falta también mucho apoyo a ambos lados, entonces a estos los llamamos dientes dudosos, aun así, creemos que podemos controlar la infección.

El paciente adhiere muy bien con las prácticas de higiene y aquí se están utilizando todos estos dientes conscientes de que estos dos eran un tanto dudosos, aun así tenían apoyo hasta aquí y hasta por aquí, porque no olviden que hay una lámina muy finita que sube, entonces aquí se hizo la reconstrucción y esto es después de la reconstrucción.

Podemos criticar y decir, yo hubiera quitado estos dientes de adelante y colocado un implante, bueno, muy bien, pero les voy a mostrar esto 14 años después.

Tiene el mismo aspecto, la lámina está un poquitito subexpuesta, pero parecería que le va muy bien con sus prácticas de higiene bucal, y ésta es la situación en el año 1995, como pueden ver, a pesar de los tres puentes levadizos y con el seno aquí, esto satisface las nece-

sidades del paciente, por lo tanto en el año 1999, podemos decir que es un éxito, a pesar del hecho de que tenemos estas piezas tan alargadas. Siempre podemos hacer esto, y con implantes, ¿quién les dice que van a permanecer durante 14 años, así como estos?

Esta es una reevaluación después de 13 años, hay una sola bolsa de 4 mm. periodontal y después hay 3 o 4 mm. en la parte lingual, no hay nada en el arco superior, de modo que yo creo que ésta es una dentadura sana y logramos mantener la salud de la dentición antes de darle prioridad a la estética.

Es importante seguir una secuencia de fases de tratamientos a fin de tener una dirección. Hay muchas maneras distintas de llegar del punto a al punto b, pero normalmente hay que utilizar la misma dirección y esta dirección se las voy a mostrar con otro caso.

Un paciente de 37 años, prácticamente toda esta dentadura está mala, ha perdido función por caries extensivas, se han podrido los dientes hasta quedarse en muñones, entonces la función de los molares ha desaparecido, también en el frente pueden ver que hay mucha enfermedad periodóntica, hay cálculos y ésta es otra dentición infectada, así que ya hemos aprendido que primero debemos tratar la infección.

Veamos los diferentes elementos de masticación. Estas raíces no tendría sentido tratarlas, al igual que estas dos raíces y este tercer molar inferior, pero lo que sí parece seguro es de la segunda bicúspide a la segunda en el arco inferior, éstos sí son dientes seguros. Mantenemos por cierto esta dentición y mantenemos la mayor parte de

los dientes del arco superior con excepción de esta raíz y esta otra. A partir de estas dos también podemos mantener uno de los dientes y veremos qué pasa con las placas.

Como ya les dije anteriormente, tenemos que extraer estos dientes, estas puntas de raíz y vamos a terminar con una dentadura sana que va a ir del segundo premolar al segundo premolar en el arco inferior y nuestro deseo es que vaya del primer molar a primer molar y mantenemos los dientes vecinos para ver qué es lo que podemos utilizar una vez que ya nos adentramos más en el tratamiento de este paciente, de modo que el plan de tratamiento es el siguiente.

Hay 4 fases de la secuencia, primero está la fase sistémica, es decir, hay que considerar su salud sistémica para poder descartar factores de riesgo que pueden afectar el tratamiento y también nos podrían afectar a nosotros por proporcionar el tratamiento. Estoy pensando aquí en la infección por HIV o hepatitis, etc. En este caso, esta paciente estaba perfectamente sana y aquí tienen un resumen de lo que significa la fase sistémica, es proteger la salud del paciente pero también proteger tanto al operador como a sus auxiliares, así que podemos pasar directamente a lo que dijimos anteriormente con respecto al control de la infección, que es la fase preparatoria o higiénica, ésta es la única terapia relacionada con la causa, ya que si nos salteamos esta fase, vamos a mantener la infección en la boca y si después colocamos implantes, vamos a estar exponiendo al paciente a un mayor riesgo de infección peri-implante. Entonces eliminamos la infección de placa que éste era nuestro segundo paradigma.

¿CUAL ES EL ASPECTO DE ESTA PACIENTE?

En ella se han extraído aquellos dientes que no tenía sentido tratar, una punta de raíz, etc. Se ha excavado la lesión de caries y su enfermedad periodóntica fue tratada. La paciente parece que está perfecta y podríamos darle de alta, pero ahora viene la fase de reconstrucción, es decir, que corregimos las secuelas de la enfermedad. Esto es algo estéticamente inaceptable para la paciente, entonces, planificamos construir un puente. En la siguiente fase, después de una reevaluación, tratamos las secuelas de la infección y al hacerlo queremos satisfacer las necesidades de la paciente, en lo que respecta a función y a estética y no las necesidades del odontólogo.

En este caso, fue la reconstrucción del puente por un lado y preparación del anclaje y después asentar el puente, sin embargo, qué pasa con los dientes laterales, siguen sin estar, pero tampoco tenían función anterior, entonces básicamente dependerá del paciente si necesita más elementos de masticación o no y si las requiere en la fase de mantenimiento. Cuando entra en esta fase lo hacemos para evitar la reinfección y para darle una terapia periodóntica de apoyo, de modo que asista con frecuencia al odontólogo.

Cuatro años después de terminado el tratamiento activo, la paciente leyó en un aviso que se podían colocar "clavos", ella los llamó así. Ustedes saben qué significa esto, es decir implantes oseointegrados y por supuesto podemos utilizar implantes en este caso y podemos mejorar su función masticatoria tanto como ella lo desea, por un lado con un implante y por este otro con dos implantes. Entonces, como pueden ver, el tratamiento de implantes viene después de muchas otras medidas preparatorias.

Comenzamos con el 6° Paradigma, creo que ya he hecho alusión un poco a él, para "satisfacer las necesidades del paciente y no las del odontólogo en lo que respecta a función y estética", les voy a dar un ejemplo extremo.

Esta señora vino al consultorio porque quería que se le reemplazara un diente de adelante porque tenía feo aspecto, particularmente porque le faltaba una parte y tampoco le gustaba el agujero entre el incisivo central y el canino, entonces quería que alguien se lo arreglara.

Al mismo tiempo el odontólogo bajo un presupuesto mínimo, hizo tres reconstrucciones distintas y al resto lo dejó. La paciente tenía 68 años en aquel momento, aquí ven la misma paciente a los 82 años, en realidad dos semanas antes de fallecer, y pueden ver que durante todo el tiempo ha habido un poco más de recesión, pero básicamente, su dentadura se mantuvo por otros 14 años en total funcionamiento, sin una reconstrucción elaborada.

Entonces, yo tomo los libros de textos de la antigua biblioteca de la Universidad de Michigan y este señor aquí escribió lo siguiente: "...el mantenimiento de lo que hay es por lo menos tan importante como el reemplazo meticuloso de lo que está faltando..." y es lo que nosotros tenemos que estar pensando de tanto en tanto, cuando tenemos un arsenal de implantes frente a nosotros.

En este contexto, me gustaría también destacar que, no reconstruir un paciente de un lóbulo al otro, no está totalmente mal, deberíamos considerar arcos dentales acortados, no porque sí, sino a fin de proporcionar un tratamiento viable en gran parte de la población.

Aquí simplemente quiero decir que hay evidencia en la literatura, de una obra de Kaiser y colaboradores que nos demuestran que la capacidad masticatoria se va reduciendo a medida que se pierden los elementos masticatorios en este sitio, pero, cuando quedan 4 elementos masticatorios, es decir, dos pares antagonistas a ambos lados, en otras palabras, cuando hay oclusión premolar, tenemos un 50% de capacidad masticatoria, lo que satisface a la mayoría de nuestros pacientes actualmente, de modo que el arco dental acortado es un tratamiento limitado que eventualmente nos puede ayudar para desarrollar mayor capacidad masticatoria. Para aumentar la comodidad masticatoria en unidades premolares, nosotros no tenemos el principio de "quitamos un diente y colocamos un implante", nosotros queremos agregar un par antagonista de premolares y aquí entonces tienen el esquema que puede ayudar cuando por ejemplo, tienen una situación 3M, pueden colocar el primer implante a 5 mm. de la superficie distal del último diente y después, dos premolares es dos veces 7 mm., lo que nos da 19 mm. y entonces, podemos construir este puente de 3 unidades para tener el sitio adecuado. Pero si no tenemos suficiente hueso en esta región, bueno, podemos colocar los implantes a los 11 y 19 mm., o también, si es necesario, podemos hacer que este diente sirva de anclaje y combinarlo con un implante a 11 mm.

Voy a mostrar casos de reconstrucción agregando unidades premolares. Aquí tienen la situación de 5 y 19 mm. con los 3 premolares agregados y en este lado tienen los 11 y 19 mm. con el efecto voladizo. Aquí finalmente terminamos con 4 premolares. Esto, agregamos solamente que es factible y no significa que también tenemos que ir a reemplazar cada segundo molar.

Esta es la señora que ustedes vieron antes, aquí se cometió un pequeño error y pueden ver las consecuencias de ese error. Si colocamos este implante demasiado distal, éste está a unos 7 mm., entonces tenemos demasiado espacio y después vamos a tener que agregar otra obturación para lograr hacer un espacio más proximal, entonces colocamos los implantes pensando en la planificación protésica y no si hay demasiado hueso o no, pero exactamente a la distancia necesaria. Entonces aquí, hubiera sido mejor que estuviese un milímetro más hacia el segundo premolar. En este otro lado, la situación es similar, la distancia es un poco demasiado grande, pero aquí viene lo controvertido. En una situación en donde tenemos un diente partido que se puede utilizar o aprovechar para la reconstrucción, en este caso, se puede utilizar muy bien entonces, lo utilizan como su primer anclaje, y después, conectan esto a una corona soportada por implante más atrás, a unos 11 mm., de modo que ésta es la distancia.

Hace 15 años esto era imposible, el paradigma era que nunca se debía conectar un diente natural con los implantes a través de un puente. Yo tengo mi conciencia tranquila, esto lo hemos hecho durante 15 años y tenemos documentación que ha sido publicada que dice que esto no significa un alto riesgo, pero algunos suecos que vinieron antes que nosotros, hicieron un estudio paralelo donde en un lado tenían un puente de 3 unidades solamente apoyado por implante y del otro lado, el mismo tipo de puente apoyado por un implante y un diente, en 27 casos durante 10 años. Este es un estudio difícil de superar porque es un estudio prospectivo y demuestra muy bien que hay bajo riesgo de una tasa de fracaso más alta cuando se

combinan los dientes con los implantes, así que hay que volver a repensar este dogma. También me he referido a una indicación para la terapia con implantes y es incrementar la comodidad masticatoria, voy a concluir mi presentación, analizando dos indicaciones más, es decir, la preservación de la sustancia dental intacta como indicación para el implante. Por ejemplo aquí, qué mejor manera en una dentadura libre de caries, donde falta un diente debido a una reabsorción externa de raíz, qué mejor manera habría que colocar un único implante reemplazando ese diente.

Antiguamente, teníamos que hacer preparados en dientes vírgenes y abrir 70.000 túbulos dentales por mm^2 y aquí tienen el mismo caso 8 años después para esa misma situación. O bien, cuando han tenido una reconstrucción anteriormente cuando se perdía parte de eso como en este caso acá, tenían que reemplazar todo en la boca, ahora usamos ese mismo principio como colocar un implante a 5 o 19 mm. y de esa manera preservamos la reconstrucción intacta. Esto es hace 10 años, les muestro la reconstrucción ahí de estos dos anclajes y acá es en el momento de la colocación y 10 años más tarde. Ahora la última indicación para implantes es el reemplazo de dientes que faltan pero que son estratégicamente importantes. Piensen en lo que les mencioné antes, la situación anterior que tienen que evaluar los elementos de masticación según un Pronóstico Pre-terapéutico, quizás hayan evaluado que uno de los dientes estratégicamente importantes es uno que no tiene esperanzas y haya que extraerlo, entonces los implantes están acá para reemplazar ese diente que es estratégicamente importante, para demostrarles esto vuelvo a mi paciente del inicio.

La señora de 64 años que estaba todo mal en esta dentadura, totalmente infectada y mutilada. Cuando vemos esto y vemos el Pronóstico Pre-terapéutico, tengo una pieza dentaria segura aquí, tengo dos que tienen que tener tratamiento de conducto y tengo dos sin esperanzas porque han perdido todo el hueso circundante, que van a poder ver en las radiografías. Prácticamente ha desaparecido el hueso circundante y también migraron, así que parece la hermana de Drácula en este momento. Así que, en el arco superior nos quedan 3 dientes y si sólo tengo 3 dientes, entonces no hay mucho que pueda hacer, porque no tengo un anclaje estratégicamente importante allí adelante, necesito un arco. Así que se extrajeron estos dientes y los implantes se tienen que colocar impulsados por la prótesis, así que, a veces uno se desilusiona porque no tiene suficiente hueso pero no importa porque de todas maneras, es importante que esté impulsado por la prótesis en el lugar correcto. Necesito que adelante el hueso, así que actualmente aplicamos técnicas regenerativas para reconstruir este hueso. Esto lo reconstruimos únicamente con una técnica de membrana, no sustitutos óseos por debajo. Y acá pueden ver el nuevo hueso una vez que se han retirado las membranas.

A continuación podemos construir anclajes sobre esto y acá ven la distribución. Esto es suficiente para una reconstrucción de boca completa del arco superior de dentadura completa, de cada lado hay una extensión, tiene masticación el primer molar hasta el segundo premolar. En el arco inferior, la situación no era mucho mejor, tenía dos piezas sin esperanzas, otra pieza se podía cortar y otras 2 seguían siendo buenas piezas dentarias, salvo que había que hacerle un tratamiento de conducto. Cuando se elimina la infección en el área y

se extraen estos dientes, finalmente se coloca un implante, uno delante y uno detrás, y se reemplazan los dientes faltantes con un puente.

Ustedes se preguntarán por qué incorporo ese diente, ¿no sería mejor si lo tuviera totalmente apoyado sobre implante?, bueno, quizás sí, pero esto no está mal de ninguna manera, porque la idea era que para el momento de flexión del puente, que cede un poco, también vamos a colocar un poco de peso aquí, y entonces la percepción de este diente es 10 veces más alta para sensación táctil que la percepción de un implante, por lo tanto, incorporando esto, lo que le doy a la paciente es la idea de una dentadura natural.

Aquí está ella al final del tratamiento, un ejemplo perfecto de reemplazo de dientes estratégicamente importantes, dientes de anclaje.

Ahora puede salir al balcón en la iglesia y saludar a todo el auditorio.

Me quedan dos Paradigmas que únicamente puedo mencionar brevemente, pero son importantes, muy importantes para el pronóstico de la reconstrucción de implante, esto es "diagnosticar continuamente", diagnosticar acá es un reemplazo de diente único en un implante. Así que hay que diagnosticar continuamente, si hay algo que tenemos que atender y darle atención periodóntica se ve así y no así, porque si se ven así va a ser lo mismo que en esta caricatura donde la novia después del casamiento, después de que han sonado las campanas de

la iglesia dice, chau baños de vapor y los tratamientos para adelgazar, chau dietas de bajas calorías y quizás chau matrimonio.

Así que les pido que monitoreen continuamente, estén verificando continuamente los implantes que han colocado y den apoyo y cuidado para evitar la infección de los tejidos de implantes.

Muchas gracias.

Principios que rigen las estrategias aplicadas en el tratamiento de pacientes que padecen de enfermedades periodontales con el uso de implantes orales

El tratamiento de un paciente que sufre de una enfermedad periodontal y que ha perdido varios dientes debido a ésta, requiere de una planificación completa de la rehabilitación, en la cual se consideran aspectos médicos, odontológicos, sociológicos, económicos y de la competencia del terapeuta. El objetivo es restaurar la dentición y satisfacer las necesidades del paciente en cuanto a estética y funcionalidad en condiciones sanas. Uno de los principios a seguir es la preservación de la dentición residual en condiciones sanas. Esto es más importante que el meticuloso reemplazo de los dientes faltantes, y para lograrlo es necesario tratar con éxito la enfermedad periodontal antes de reconstruir la dentición, lo cual significa que se le debe dar prioridad especial al tratamiento relacionado con la causa. Se efectúa un pronóstico tentativo de todos los dientes remanentes en términos de su adecuación como unidades de masticación o empalmes de dientes para la reconstrucción. Para esto, se formulan 3 preguntas para evaluar cada diente o raíz remanente:

1. ¿Qué dientes o raíces tienen un pronóstico seguro y pueden mantenerse fácilmente?
2. ¿Qué dientes o raíces tienen un pronóstico dudoso y, por ende, se requiere un tratamiento adecuado antes de poder considerarlos seguros?
3. ¿Qué dientes o raíces no tiene sentido tratar o no son estratégicamente importantes y, por ende, pueden eliminarse durante la fase de higiene?

La consideración de estas preguntas conducirá a la identificación de dientes clave estratégicamente importantes. Para la reconstrucción, se ha desarrollado una lista de 10 paradigmas de oro:

1. Tratar la enfermedad oral o las infecciones oportunistas.
2. Eliminar y controlar las infecciones.
3. Obtener y mantener la salud antes de ocuparse de la estética.
4. Clasificar los elementos de masticación de acuerdo con el pronóstico.
5. Seguir una secuencia de fases del tratamiento.
6. Satisfacer las necesidades del paciente en cuanto a estética y funcionalidad.
7. Considerar arcos dentales acortados.
8. Aumentar la comodidad de masticación en las unidades premolares.

9. Diagnosticar en forma continua durante el mantenimiento.

10. Brindar asistencia de apoyo interceptora.

La introducción de implantes orales por integración ósea en los conceptos de tratamiento de pacientes parcial o totalmente edentados en verdad ha revolucionado la odontología restaurativa. Desde que se documentó la incorporación de implantes en el hueso alveolar con un contacto directo hueso-implante, se consideró que los implantes usados en odontología son más predecibles que las generaciones previas de implantes.

Obviamente, la longevidad y la capacidad de predecir de los sistemas dependen de múltiples factores. La optimización de los materiales de implante, de los diseños y procedimientos quirúrgicos y protésicos, así como también la garantización de asistencia de apoyo y el continuo monitoreo de los tejidos peri-implantes representan los objetivos principales para lograr un pronóstico excelente a largo plazo.

Al respecto, se acepta que la elección de titanio puro, disponible comercialmente, constituye el material óptimo para implantes orales.



El Dr. Patrick J. Henry, de Australia, disertando en el Simposio

Integración ósea en odontología y medicina

Dr. Patrick J. Henry



INTRODUCCION

Históricamente, el campo de la implantología dental ha estado más emparentado con una forma de arte, que considerado como una disciplina con base científica. La aparición del concepto de integración ósea dio como resultado que la institución dental finalmente aceptara el implante dental como una realidad clínica predecible, para el uso a largo plazo en casos seleccionados. Esto se debe a que la integración ósea Brånemark *ad modum*, surgió de un fundamento experimental de ciencia básica, y fue subsiguientemente evaluada en forma exhaustiva en estudios realizados sobre animales, estudios piloto limitados, y ensayos clínicos prospectivos a largo plazo, controlados, multicéntricos, antes de ser aprobada, finalmente, para uso clínico. Se solicitó a usuarios clínicos que se sometieran a un entrenamiento formal y educacional en todos los aspectos, tanto del software como del hardware, asociados con esta nueva modalidad. Quizás la característica más sobresaliente del desarrollo fue el hecho de que el fundamento experimental de ciencia básica fue un fundamento de bioingeniería de base médica, y la implicación dental en el proyecto fue irrelevante y no existía en los comienzos.

El desarrollo original de ciencia básica en la década de 1970, condujo al refinamiento y la aplicación de las técnicas quirúrgicas, que daban como resultado tasas de éxito predeciblemente elevadas, logradas en extensas aplicaciones clínicas en la década de 1980. En odontología, en la década de 1990 se ha observado un énfasis en la estética del implante dental, junto con aplicaciones clínicas expandidas, que variaban desde la pérdida de un solo diente hasta el tratamiento multidisciplinario complejo del defecto cancerígeno orofacial extensivo, en la ortodoncia, y finalmente en circunstancias controladas en áreas específicas de odontología pediátrica. El protocolo de integración ósea da como resultado sistemas de anclaje fijos, rígidos, predecibles, que se basan en el hueso. La utilización de este anclaje mediante implantes que penetran en forma permanente la capa integumentaria, puede usarse para unir cualquier parte del cuerpo faltante. Mientras que los dientes son las partes del cuerpo que se pierden con mayor frecuencia, se ha puesto énfasis recientemente en el uso del anclaje de integración ósea para reemplazar miembros faltantes, tanto por causas accidentales, quirúrgicas o como resultado del empleo de armamentos, en particular de campos minados.

Originalmente, la integración ósea se veía como el método que se debía usar cuando todo lo demás había fallado. Por el contrario, en la actualidad, la integración ósea se ve por lo menos como una opción alternativa, y de hecho ahora se aconseja cada vez más como el tratamiento apropiado de primera elección en muchos casos.

La aplicación del anclaje por integración ósea puede aplicarse en forma conceptual en cuatro áreas diferentes:

1. Implantes dentales
2. Ortodoncia, ortopedia, osteogénesis sutural o de distracción
3. Rehabilitación cráneo-facial
4. Aplicación ortopédica

I. APLICACIONES CLINICAS DE LOS IMPLANTES DENTALES

La experiencia clínica contemporánea se basa en un compromiso que se fundamenta en los ensayos clínicos multicéntricos, prospectivos, controlados, internacionales, y a largo plazo. El índice de éxito acumulado de los implantes, de acuerdo con el tratamiento recopilado a partir de dichos estudios multicéntricos, efectuados con los implantes de integración ósea de Brånemark, se ha informado para las restauraciones dentales simples¹, puentes parcialmente edentados², sobreprótesis³, y puentes totalmente edentados.⁴ Los resultados se basan en un seguimiento mínimo de 5 años, y se observan en la Tabla I, junto con los índices de éxito comparativos. Las mediciones de los resultados de estos ensayos se han empleado subsiguientemente en la práctica cotidiana. Dichos lineamientos, desarrollados sistemáticamente, que se basan en la evidencia, han suministrado una conexión importante en la transferencia de información al paciente, desempeñando también un papel importante al asegurar la calidad del cuidado, y reduciendo de este modo el riesgo de la responsabilidad por una atención negligente. En combinación con el dictamen clínico, esta

base de conocimiento ha producido recomendaciones clínicamente válidas para el tratamiento apropiado.

La toma de decisión del paciente se basa en múltiples consideraciones, incluidos el índice de éxito y la preocupación por el riesgo de complicaciones. Los datos pertinentes a estos resultados se acumulan rápidamente, y se encuentran ampliamente disponibles, tanto para el dentista como para el paciente, ya sea de fuentes profesionales como comerciales. Los resultados clínicos típicos han sido los siguientes:

a) La mandíbula edentada

El gran progreso significativo en la posibilidad de pronosticar los implantes dentales fue la investigación original de Brånemark, para el tratamiento de la mandíbula edentada con una prótesis retenida por un implante fijo. Sin embargo, en muchas partes del mundo hubo una necesidad y pedido de soluciones menos costosas, y de acuerdo con esto surgió la prótesis dental retenida por un implante, como alternativa común de tratamiento. Esto es especialmente aplicable en pacientes que buscan un servicio dental mejorado, en lugar de tener el deseo de reemplazar una dentadura móvil por una fija por razones, tanto psicológicas como funcionales.

Los conceptos de tratamiento para la rehabilitación mandibular fija están bien definidos, con altos índices de éxito a largo plazo, replicados en muchos centros diferentes alrededor del mundo.⁵⁻⁸ Más recientemente, se ha puesto mayor atención en simplificar el tratamiento, y en hacerlo más efectivo en cuanto al costo. En los estudios

piloto se ha usado un enfoque quirúrgico de una sola etapa, tanto para el concepto de prótesis fija, como para la móvil, se han reportado índices de éxito similares a los experimentados con el procedimiento quirúrgico tradicional de dos etapas.⁹⁻¹⁰ La cirugía en una sola etapa, que se centra en forma inmediata en la solución de la prótesis fija, puede reducir los costos en hasta un 25% en cuanto a ahorro de tiempo y costos reales en dólares.⁹

La planificación racionalizada del tratamiento para los pacientes completamente informados, ha desafiado en forma creciente uno de los principios básicos de la odontología, de que es mejor si se conservan los dientes, y que la prevención es la mejor cura. Un número creciente de pacientes bien informados seleccionan en forma electiva el estado dentado rehabilitado por implantes como una alternativa predecible a una dentición que va desapareciendo con el tiempo. Dicha observación anecdótica sugiere que muchos pacientes son escépticos ante los procedimientos complejos y costosos con una planificación que se basa en una evidencia limitada. La decisión de mantener un número limitado de dientes se deberá tomar en vistas del valor estratégico y psicológico de esos dientes para el paciente, con respecto a las diferentes alternativas de tratamiento que podrían ser el tratamiento de elección para esa persona. Los pacientes tienen cada vez más consciencia de responsabilidad, y cada vez más desean conocer las alternativas, y no solamente la preferencia del dentista. En la actualidad, los pacientes desean tomar una decisión informada. Esperan información sin prejuicios por parte del dentista, y cada vez más desean contar con otras opiniones, y quieren tomar la decisión sobre el tipo de tratamiento. De acuerdo con esto, se coloca más

énfasis en la importancia de la identificación y la cuantificación de los factores importantes que determinan el resultado de los ensayos clínicos, y en el suministro de esta información al paciente, de modo que la decisión sobre el tratamiento se basa en la información. En una cantidad de estudios intra-sujetos se midió en qué medida los diferentes tipos de prótesis sostenidas por implantes satisfacen y mejoran la calidad de vida de los pacientes edentados.¹¹⁻¹³ Dichos estudios que utilizan evaluaciones sistemáticas de las variables de resultado fundamentales, son cruciales en la formulación de una dirección terapéutica futura a través de todo el rango de toma de decisiones, que va desde el paciente individual independiente hasta la política de salud pública de la comunidad.

El último desarrollo en el tratamiento de las mandíbulas edentadas, es un protocolo y una técnica que apuntan a reducir el tiempo que abarca el tratamiento. El concepto Novum® de Brånemark, emplea componentes prefabricados y guías quirúrgicas, que dan como resultado la eliminación de la impresión de la prótesis, y la adhesión del puente fijo permanente el día de la colocación del implante. La supraestructura del puente prefabricado se adhiere a tres implantes, que utilizan un procedimiento quirúrgico de una sola etapa con una carga inmediata. El índice de éxito del tratamiento es del 98%.¹⁴

b) El maxilar edentado

Existe una diversidad mayor de opinión en el tratamiento del maxilar, y muchas preguntas fundamentales permanecen sin respues-

ta. Los índices de éxito son significativamente diferentes de los de las mandíbulas, y se han relacionado con las diferencias en la estructura residual del borde, la anatomía, la calidad y cantidad ósea, la biomecánica, la fonética y los requerimientos estéticos. Los índices más elevados de falla en el maxilar son comunes, tanto para las prótesis fijas como para las móviles. Además, algunos índices de éxito de la prótesis dental sostenida por un implante, así como de la retenida por un implante, no cumplen con los criterios aconsejados mínimos aceptables para el éxito del implante. El diseño estándar del implante de puente fijo al maxilar se basa en seis implantes, y suministra una función adecuada con una tabla que ocluye de "6 a 6". Sin embargo, el desafío en el maxilar está relacionado con frecuencia, con el alto requerimiento estético con respecto al sostén facial, así como también con los factores de visibilidad de las encías y de los dientes. En los pacientes con elevadas expectativas, puede ser imposible alcanzar los requerimientos con un puente fijo, si el sostén facial previamente conseguido con el reborde de la dentadura se ha perdido. En algunos casos, una prótesis dental o un puente destacable deben considerarse como el tratamiento apropiado.

La situación problemática de la dentadura completa a nivel maxilar, que comúnmente se asocia con la resorción avanzada, es otro problema que requiere de un cambio definitivo en la dirección terapéutica, porque la morbilidad general y los índices de falla específica asociados con el injerto óseo pueden ser problemáticos. Con certeza, los pacientes que recibieron un injerto óseo exitoso están más satisfechos; sin embargo, las fallas pueden ser catastróficas y, desgra-

ciadamente, algunos pacientes quedan peor, como resultado del tratamiento. En muchas situaciones, los pacientes que pierden los implantes, pierden múltiples implantes. La biología de este dilema permanece oscura. Además, muchos pacientes potenciales abandonan la opción del injerto óseo. Recientemente, se ha puesto mayor énfasis en los sitios anatómicos alternativos para la colocación del implante, con el fin de obviar la necesidad del injerto óseo. Uno de dichos ejemplos es el sitio de colocación pterigomaxilar.¹⁵⁻¹⁶ Esta ubicación también suministra una alternativa a los procedimientos de levantamiento del seno nasal.

Otro desarrollo de particular interés es el implante zigomático, recientemente desarrollado por Brånemark. Este implante extenso ofrece un punto de anclaje excepcionalmente resistente para las prótesis fijas, y está sometido actualmente a evaluación a largo plazo en estudios clínicos prospectivos multicéntricos.

Solamente existe un informe de 10 años que se refiere a la simplificación del tratamiento en términos de número de implantes, para reducir los costos y los requerimientos logísticos. En este estudio, se demostró que las prótesis fijas con un cuerpo sostenido por un implante, en cuatro implantes, tanto en el maxilar como en la mandíbula, tuvieron índices de sobrevida a largo plazo comparables, tanto para los implantes individuales como para las prótesis, al compararlos con pacientes tratados con dentaduras fijas parciales sostenidas por seis implantes.⁸ Se concluyó que se deberá cuestionar seriamente la tendencia en algunos médicos clínicos de colocar tantos implantes como fuera posible.

c) Puentes para implantes parcialmente edentados

El uso de implantes orales en el tratamiento de la mandíbula parcialmente edentada se ha convertido en un método clínico contemporáneo bien establecido y aceptado.¹⁷ Existe una amplia documentación de que el sistema de Brånemark tiene un éxito de término medio predecible.¹⁸⁻²⁴ Además, un estudio reportó datos de un seguimiento de 10 años, que suministró índices de sobrevida excelentes.²⁵ Se observaron buena salud de la mucosa y poca pérdida ósea marginal, y no se informaron complicaciones severas. Estos resultados se comparan más que favorablemente con los índices de éxito del puente tradicional en los apoyos de los dientes naturales. Los pacientes están adoptando en forma creciente la opción del implante, para evitar la destrucción extensiva de la dentición residual en la rehabilitación de la mandíbula parcialmente edentada.

Los dentistas siempre estuvieron intrigados con la idea de conectar los dientes a los implantes. El uso de una combinación de dientes e implantes para sostener el puente no es predecible, a menos que los dientes y los implantes estén unidos en forma rígida. Se ha centrado el interés en el fenómeno de la intrusión de dientes naturales en construcciones no rígidas.²⁶⁻²⁸ Parece que las complicaciones con la adhesión de dientes a los implantes se limitan principalmente a los problemas de intrusión de los dientes, y si se previene la intrusión del diente, tanto con un cemento permanente como un dispositivo de bloqueo mecánico, tal como una adhesión con un perno horizontal, la preocupación debería disminuir.²⁹

d) El implante de un solo diente

La experiencia clínica, la preferencia del paciente y el enfoque basado en la evidencia, se combinan en la formulación de un caso fuerte para la restauración sostenida por implante de un solo diente, como la primera elección indiscutida de restauración no complicada, en el caso de pérdida de un solo diente, en muchas situaciones.³⁰ Los implantes pueden ser efectivos en preservar los dientes intactos en los pacientes que se someten a una terapia inicial de prótesis, y en evitar el uso de dientes adicionales como base en los pacientes, cuyas prótesis existentes deben ser reemplazadas.³¹ Se describió la seguridad del implante de Brånemark para el reemplazo integrado de tejido de un solo diente.³² No se han observado cambios significativos en el estado de la gingivitis, la profundidad de la cavidad, el índice de sangrado de la cavidad periodontal y la movilidad del implante dental en un estudio multicéntrico. Cuando se agruparon los resultados de los estudios de dentaduras parciales fijas (puentes) en una meta análisis, el índice de sobrevida fue del 93,6% después de los 6 - 7 años. Los valores correspondientes para los implantes de un solo diente fueron del 97,5%.³³ Cuando estas consideraciones se combinan, la conclusión es que el implante de un solo diente es el estándar de cuidado para el reemplazo no complicado de un solo diente faltante.

Identificación de las categorías de alto riesgo

Las experiencias clínicas identificaron un número de factores de riesgo asociados con los índices de fallas más elevados.³⁴ La escasa

calidad del hueso, los injertos óseos, la radiación, las medicaciones inmunosupresoras, y algunos estados de las enfermedades se reconocen universalmente como factores de riesgo. Además, algunas condiciones se han identificado como contraindicaciones relativas, por las cuales los resultados del tratamiento pueden verse comprometidos, como por ejemplo el bruxismo, el alcoholismo, el tabaquismo, y la osteoporosis. Los índices de éxito en algunas condiciones pueden ser controlados por la aplicación de protocolos alterados. No se han informado relaciones definitivas de causa y efecto en los estudios multicéntricos, y en la actualidad, el criterio clínico, la prudencia y el consentimiento completo y franco, basado en la información, son aconsejables antes de aplicar el tratamiento en forma rutinaria en pacientes de alto riesgo.

2. OSTEOGENESIS DE ORTODONCIA, ORTOPEDIA, SUTURAL Y DE DISTRACCION

Los implantes son un método cada vez más popular de reemplazo de los dientes en los niños con dientes faltantes de origen congénito. Sin embargo, el uso de los implantes de integración ósea en las mandíbulas en etapa de crecimiento, se debe tratar con cuidado.³⁵ Comúnmente, esto sigue al tratamiento de ortodoncia cuando uno o más implantes se colocan en la zona estética, como una alternativa a los métodos de prótesis tradicionales, que son considerados por los padres como radicales en términos de la pérdida de la estructura dental adyacente. La demanda contemporánea es de una filosofía de intervención mínima con una invasión disminuida. Son menos comu-

nes los casos más extensos de oligodoncia, donde una gran cantidad de dientes se reemplazan en planes de tratamiento a largo plazo, que incluyen equipos multidisciplinarios expandidos, que abarcan no solamente ortodoncistas, practicantes de restauración y practicantes quirúrgicos, sino que algunas veces también incluyen cirujanos ortognáticos y cráneo-faciales, etc. Estos últimos casos son la esfera de equipos con especialistas experimentados, que con frecuencia están ubicados en los hospitales de niños. Además, se debe brindar una cuidadosa atención a los requerimientos de la retención adecuada, posterior a la ortodoncia, en el intervalo entre la ortodoncia y la colocación de implantes. En algunos casos esto puede abarcar de 3 a 4 años y la situación requiere, de acuerdo con esto, de control y mantenimiento para prevenir la recaída a la ortodoncia.

En resumen, la colocación y la restauración exitosas de los implantes de un solo diente en pacientes jóvenes que reciben tratamiento de ortodoncia, requiere que se sigan una serie de pasos interdisciplinarios. Se trataron los puntos críticos involucrados, y se sugirió un protocolo para lograr óptimos resultados en una publicación reciente,³⁶ junto con un tratado más completo del tema, en un libro de texto reciente.³⁷

En los últimos cinco años se ha visto un rápido desarrollo de las aplicaciones de ortodoncia de implantes dentales, para suministrar un anclaje para movimientos de ortodoncia, ortopedia y ortognatia. Los implantes en miniatura y los sobreimplantes también encuentran una aplicación más amplia en la cirugía oral y maxilofacial, junto con la distracción ósea y la fijación y estabilización quirúrgica ortognática, lo

cual da como resultado una disminución de los índices de recidiva. Las anomalías congénitas y los defectos del desarrollo de la cara y la mandíbula presentan, con frecuencia, desafíos de anclaje para la ortodoncia, en los cuales la dentición residual no puede ubicarse en forma adecuada para los objetivos de restauración. Una clasificación reciente de la formulación de los protocolos de tratamiento basados en implantes en niños, revisó la aplicación de implantes en la dentición en desarrollo, y suministra lineamientos de tratamiento oclusivo. Los procedimientos realizados de acuerdo con los protocolos definidos en este artículo, pueden facilitar el movimiento ortodóncico y ortopédico, y acelerar el movimiento tridimensional de la mandíbula mediante distracción por sutura del hueso basal.³⁸

3. REHABILITACION CRANEO-FACIAL

Los defectos residuales que no pueden reconstruirse en forma adecuada quirúrgicamente, se observan en algunos defectos congénitos, y pueden seguir a la pérdida traumática o pueden ser el resultado de los efectos destructivos del cáncer oral y facial. Tradicionalmente, dichos defectos se manejan con una prótesis de camuflaje, que se mantienen en su lugar con adhesivos y fijadores, o mediante tiras que se sujetan en la cabeza o a los anteojos. Desafortunadamente, con frecuencia se desarrollan reacciones cutáneas a los agentes químicos y a los solventes. Además, el estilo de vida se encuentra comprometido porque los deportes y las actividades del tiempo libre, como nadar y andar en bote, se ven significativamente limitadas. En consecuencia, dichos individuos sufren de un trauma psicológico

considerable, desarrollan patrones comprometidos de comportamiento y algunas veces se consideran ellos mismos como una carga negativa, tanto en el ámbito familiar como en la sociedad en general. Psicológicamente el paciente nunca percibe la prótesis como parte del cuerpo. Los niños con frecuencia descartan el aparato, y los adultos a menudo vuelven a utilizar un parche o vendaje para ocultar el defecto.

Muchas de las limitaciones anteriores de la prótesis maxilofacial convencional se han reducido o eliminado con la llegada del anclaje directo de las prótesis al hueso subyacente, provisto por la colocación de elementos de integración ósea fuera de la cavidad oral. Los problemas con la integridad marginal, las reacciones de la piel, la colocación desalineada y el camuflaje de la prótesis se ven reducidos o eliminados. Como resultado, este grupo de pacientes ahora puede ser rehabilitado hasta un nivel que, hasta el momento, se consideraba imposible, y muchos de esos individuos gozan de estilos de vida ampliamente mejorados.³⁹ Además, los pacientes son capaces de percibir la incorporación como parte de su estructura facial, del mismo modo que el puente dental se incorpora al patrón de estereognosis oral.⁴⁰

Metodología en equipo para el tratamiento

Los requerimientos para el tratamiento pueden ser para prótesis separadas internas y externas, o para dispositivos combinados complejos. Debido a que las ramificaciones en las etapas de evaluación, diagnóstico y tratamiento real pueden ser muchas y variadas, es fun-

damental que el manejo del caso se controle de un modo apropiado. Esto se logra mejor con la designación de un coordinador del tratamiento de prótesis integrada al tejido (TIP). Esta función puede ser desempeñada por un miembro del equipo. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que el protesista maxilofacial puede ser la persona más apropiada para coordinar el tratamiento, debido a la responsabilidad de por vida para el mantenimiento, que es inherente en este tipo de terapia. La organización estructural de un equipo de TIP se muestra en la figura 1. Es aconsejable en algunos casos incluir otros profesionales en el nivel de conferencia prequirúrgica del caso, dependiendo de su naturaleza. Varios integrantes del personal oncológico, trabajadores sociales, audiólogos, psicólogos, y psiquiatras que han estado o deberían haber estado comprometidos con el caso, pueden ser invitados a participar de la metodología en equipo aplicada a la rehabilitación.

El equipo de TIP se organiza para que funcione cuando los casos se remiten para evaluación. Dicha evaluación puede ocurrir inmediatamente antes de la ubicación anticipada de los equipos, o puede utilizarse para la evaluación preliminar con respecto a la planificación de amplio espectro en casos que incluyen el manejo quirúrgico de revisión o la cirugía de cáncer extensivo. El tratamiento con TIP no está indicado para pacientes que no han sido curados de una enfermedad maligna; de acuerdo con esto se requiere un período de seguimiento variable, según la naturaleza y el pronóstico de la enfermedad, antes de que pueda justificarse la colocación de los implantes de integración ósea. No obstante, el equipo de TIP debe informar de un modo adecuado a todos los pacientes, sin importar el estado, en cuanto a

las posibilidades de rehabilitación a largo plazo. En algunos casos, el conocimiento de lo que puede ser posible en el futuro, puede ser importante para alentar la motivación del paciente, y aumentar la moral en circunstancias que son, en el mejor de los casos, psicológicamente devastadoras.³⁹

Selección del caso

El uso de implantes de integración ósea para el anclaje de prótesis faciales, implica un compromiso de por vida con su mantenimiento, tanto por parte del paciente como del equipo de integración ósea. Lo más importante es la correcta selección de los pacientes.

El paciente debe demostrar un estándar elevado de higiene personal y comprender la necesidad de continuar con los lineamientos de higiene y el cuidado de los sitios de implante. Los pacientes inmaduros o no cooperativos tienen pocas probabilidades de mantener los estándares necesarios del cuidado hogareño, o asistir a un seguimiento a largo plazo. Los pacientes con incapacidades físicas significativas pueden tener dificultad en mantener las áreas de la penetración en la piel.

Una historia de radiación del hueso en el sitio del implante, no imposibilita la integración ósea. Sin embargo, el índice de éxito de la aplicación del implante en el hueso previamente irradiado disminuye. Se usa el tratamiento con oxígeno hiperbárico junto con la instalación del implante, y realmente se consiguen resultados mejorados.⁴¹

Para obtener el consentimiento, se deberá informar al paciente de la necesidad de realizar un tratamiento en dos etapas, de la mecánica de la prótesis y de la necesidad de un cuidado a largo plazo. De un modo realista, los pacientes deben poder disponer de un servicio de prótesis adecuado, capaz de proveer prótesis de buena calidad. Las prótesis usualmente deben renovarse todos los años, debido al desgaste de la goma de silicona y a que los pigmentos de color están sometidos a degradación ultravioleta.⁴²

Se han informado índices de éxito altamente predecibles para los implantes colocados en el hueso temporal, para el anclaje de prótesis auditivas y elementos que ayudan a la audición anclados en el hueso (BAHA). Este éxito está relacionado con la calidad del hueso en el área, en la cual dos placas corticales están separadas por una zona delgada de médula ósea porosa, con una buena irrigación sanguínea a esta parte. Por el contrario, los implantes colocados en el borde infra-orbital no son tan buenos a causa de la arquitectura ósea y de la irrigación sanguínea limitada en esa parte. En la tabla 2 se observan los índices de éxito temprano registrados en nuestro centro.⁴³ En la tabla 3 se puede observar una compilación de índices de éxito de implantes individuales, obtenidos a partir de múltiples informes de partes diferentes del esqueleto craneofacial. Las áreas de menor éxito reflejan consideraciones múltiples, incluidos antecedentes de radioterapia, falta de terapia con oxígeno hiperbárico e irrigación sanguínea alterada a la parte en cuestión, como resultado de la formación de tejido cicatrizal.

En la rehabilitación de los defectos extensivos de la parte media

de la cara, los factores críticos en la planificación del tratamiento son la restauración de la continuidad ósea donde sea posible, el uso de oxígeno hiperbárico en lechos óseos sometidos a radiación, el uso de osteopromoción y técnicas de aumento óseo en los sitios deficientes de instalación de implantes, y la colocación de implantes extra, en el caso de que, si algunos implantes se pierden, permanecerán suficientes para completar el tratamiento con éxito. El afinamiento máximo del espesor del tejido sobre el cual se realizará el implante, tanto en la mucosa, como en la piel, también es un tema crítico en la reducción al mínimo de la irritación y la inflamación alrededor del sitio de penetración del implante. El propósito del afinamiento es reducir la movilidad del tejido alrededor del sitio de empalme del implante. El objetivo del tratamiento debe apuntar al éxito general del mismo, y no debe enfocarse en los índices de éxito de los implantes individuales.

Mantenimiento y monitoreo

Para el terapeuta, la eficacia a largo plazo del tratamiento depende de dos consideraciones: el estado de la piel que circunda los implantes y la integridad de la prótesis. Desde el punto de vista del paciente, el éxito del tratamiento se basa en las consideraciones de comodidad, funcionalidad y satisfacción. El régimen de visitas de seguimiento, de acuerdo con el protocolo, es de consultas cada 6 meses, tanto para la evaluación de la penetración en la piel, como para el funcionamiento de la prótesis. Las consultas para la evaluación de la piel, con la incorporación del departamento quirúrgico apropiado y

con el protesista, se planifican inicialmente en momentos alternados, de modo que, esencialmente, el paciente sea monitoreado cada tres meses. En pacientes con problemas crónicos, la revisión trimestral se mantiene indefinidamente. En pacientes sin problemas, el protocolo se modifica para realizar una revisión semestral. Los pacientes hospitalizados pueden requerir de ayuda del equipo de enfermeros, en el mantenimiento de la salud del tejido alrededor de los implantes, durante el período de incapacidad o convalecencia.⁴²

Limitaciones del tratamiento

La metodología en equipo para el tratamiento suministra, tanto al paciente como al terapeuta, la mejor oportunidad de obtener buenos resultados y un manejo óptimo.³⁹⁻⁴² A pesar del hecho de que esto está bien establecido, desafortunadamente aún no es universal, especialmente en áreas remotas de centros importantes. El principio es cardinal en el manejo del caso límite de pronosis limitada, y en el proceso de decisión referente a la realización, o no, del tratamiento, con rehabilitación por medio de prótesis anclada al hueso. Las ramificaciones potencialmente positivas en la psique de un paciente devastado deben considerarse cuidadosamente cuando se decide sobre el tratamiento temprano de rehabilitación. Se debe poner un énfasis adicional en los procesos simultáneos de resección y de injertos de rehabilitación en conjunto, con implantes instalados en el momento de la resección del tumor. Estos procedimientos se encuentran limitados actualmente a los equipos experimentados, solamente en centros importantes. Por el contrario, la decisión de proceder con la

colocación extensiva de implantes en un paciente de prognosis dudosa debe racionalizarse cuidadosamente. Estas decisiones difíciles son facilitadas por la metodología en equipo. El cuerpo oncológico, que incluye la representación completa de secciones cruzadas de profesionales terapéuticos y de rehabilitación, puede determinar el mejor beneficio para el paciente, en vistas de cualquier restricción logística y fiscal que pueda haber.

El escenario que debe evitarse es una situación alternativa, en la cual el servicio protético se vuelve un terreno vacío para los pacientes que no están informados, con pronóstico pobre, que se derivaron a los departamentos quirúrgicos o de radioterapia, y tienen sus legajos con una leyenda: "Sin esperanza: no se indica tratamiento adicional". La educación con videos, con o sin la oportunidad de hablar con pacientes tratados con éxito, puede ser un beneficio enorme para aquellos pacientes devastados por el diagnóstico del cáncer. Solamente la gente que ha sido tratada puede apreciar realmente lo que significa. En nuestra clínica dichas oportunidades tuvieron un impacto muy positivo en circunstancias seleccionadas, que dieron como resultado la facilitación del plan de tratamiento con simplificación de la logística.

4. Aplicación ortopédica

Sobre la base del éxito clínico probado de anclaje y los índices de éxito a largo plazo, tanto de reconstrucciones dentales como cráneo-faciales, el principio de integración ósea de Brånemark *ad modum*, se

ha aplicado a la ortopedia y a la cirugía de la mano desde 1980. La experiencia clínica incluye la prótesis articular de integración ósea, así como también la prótesis por amputación en varias regiones del cuerpo. Los resultados indican que los defectos anatómicos severos en el sistema músculo-esquelético, así como también el deterioro funcional en diferentes categorías de pacientes, pueden tratarse con prótesis de integración ósea con un grado de éxito predecible.

La utilización de los implantes de integración ósea para el anclaje de las articulaciones artificiales en los casos severos de artritis reumatoidea de la mano,⁴⁵ y para la fijación de dígitos faltantes, en particular el pulgar, han dado como resultado un aumento drástico de rehabilitación manual y funcional para pacientes con severas desventajas.⁴⁶

La cirugía de reemplazo del miembro inferior se realiza mediante el protocolo estándar con implantes colocados luego de 4-8 meses. Se puede utilizar una prótesis convencional como una aplicación intermedia, luego de la cirugía en la primera etapa. La rehabilitación se completa luego de 12-18 meses, y los programas concentrados de terapia física para aprender nuevamente su funcionamiento, constituyen una parte importante del plan de tratamiento. Hasta la fecha, se ha tratado un total de 55 pacientes con amputaciones de miembros superiores o inferiores.⁴⁷⁻⁴⁸

En un estudio se incluyeron 16 pacientes con amputaciones de miembros inferiores, a quienes se les realizó un seguimiento por un mínimo de 3 años. Entre los criterios de inclusión se incluyeron problemas severos con prótesis convencionales. La mayoría de los pa-

cientes sufrieron la amputación provocada por trauma ($n = 12$). Los pacientes fueron evaluados con respecto al funcionamiento, su propia visión de la mejoría (cuestionario), las variaciones radiográficas, análisis de la marcha y pruebas vibrométricas. Entre las complicaciones se encontraron infecciones superficiales, en tanto 6 de los pacientes sufrieron de infecciones severas. Cuatro de ellos se curaron, y 2 permanecieron bajo tratamiento por fístulas crónicas. Hubo pérdida séptica en 4 casos, de los cuales 3 recibieron con éxito nuevos implantes. Un implante se fracturó. En total, ocurrieron 4 fallas. Dos de éstas incluyeron las tibias y 2 incluyeron infecciones severas. Estas infecciones se curaron, pero los pacientes no eran candidatos aptos para recibir una prótesis de integración ósea. En comparación con la calificación basal del 100% para los individuos normales, los resultados demostraron una mejoría promedio del 37% al 68% del funcionamiento, la reducción del dolor, la aceptación emocional, el soporte, la capacidad de caminar y la marcha. La evaluación radiográfica mostró alguna resorción en todos los casos, principalmente durante el primero y el segundo año. Entonces la resorción disminuyó y con frecuencia se detuvo por completo.

Dado que la integración ósea incluye una transferencia directa de carga al esqueleto en lugar de mediante la piel u otros tejidos, el control del movimiento se ve optimizado y también ocurre una restitución de la percepción sensorial. Este concepto de percepción ósea fue observado por primera vez en 1979, posiblemente por una vía neuromuscular de retroalimentación protectora.⁴⁹

La percepción ósea es, en un sentido amplio, la aceptación mental

de un implante de integración ósea, y el reemplazo prostético conectado al dispositivo. Esta aceptación mental ha demostrado ser de gran importancia si se debe lograr la recuperación de la función. En tanto existen muchos ejemplos clínicos de que la información sensorial puede transmitirse mediante dispositivos de integración ósea, tanto en los pacientes amputados como en los edentados, los procesos biológicos subyacentes son ampliamente desconocidos. En el texto "Osseoperception and Músculo Skeletal Function" se presentan sugerencias de varios acontecimientos biológicos, por ejemplo, señalización inter e intracelular, vías neuronales, e interacciones célula-matriz que podrían desempeñar un papel importante en la percepción ósea. Varios aspectos clínicos, relacionados con la percepción ósea, también están cubiertos, por ejemplo, mecanismos musculares, sensibilidad artificial y desaferentación.⁵⁰

La capacidad sensorial de las prótesis de aumento de la mano, sujetas directamente al esqueleto, por integración ósea, pueden dar como resultado la percepción de vibraciones experimentadas por los pacientes que son comparables con la percepción de la vibración en la mano contra lateral normal. Los pacientes también han informado una capacidad muy distinta y nueva de identificar diferentes tipos de texturas y superficies con las cuales la mano o el pie con integración ósea entran en contacto.⁵¹

La posibilidad de sustituir la pérdida de sensibilidad táctil por sonidos vinculados a los dispositivos prostéticos, también se ha explorado en los reemplazos digitales. Los últimos desarrollos incluyen sistemas más avanzados de control, donde los registros de múltiples

músculos generados por el muñón amputado se procesan mediante una red de computadora neural artificial que "aprende" por experiencia. El área de cirugía de la mano se caracteriza por estas soluciones que utilizan, tanto la integración ósea como la percepción ósea. El implante de microchips en el sistema nervioso ofrece nuevas posibilidades de interacción entre el hombre y la máquina. La regeneración de las fibras nerviosas a través de microchips es posible luego del implante en el sistema nervioso, tanto periférico como central. Esto abre nuevas posibilidades para el futuro con respecto al control de manos artificiales, así como también a la rehabilitación de pacientes que sufren de heridas de la médula espinal.⁵²⁻⁵³

CONCLUSION

La odontología restaurativa se ha centrado, a través de la historia, en el mantenimiento de los dientes y la conservación de la dentición residual a toda costa. La integración ósea ha demostrado que la utilización de implantes dentales para suministrar sustitutos de los dientes faltantes puede dar como resultado estándares de cuidado e índices de éxito que son superiores a los métodos tradicionales de tratamiento. Estos efectos profundos de los implantes dentales están estableciendo nuevos estándares de rendimiento.⁵⁴ En consecuencia, esto también ha conducido a un nuevo examen de los estándares tradicionales de cuidado y ha elevado los estándares a niveles superiores.⁵⁵ Además, varios autores han mencionado la evidencia de un paradigma cambiante que incluye el uso rutinario de implantes para el reemplazo de dientes.⁵⁶⁻⁵⁸ La utilización de la integración ósea en

ortopedia continúa atrayendo un nivel creciente de interés, y las posibilidades son enormes. Se necesita trabajar mucho para cambiar los conceptos tradicionales y hacer que la modalidad se encuentre disponible para más personas en todo el mundo. La integración ósea continuará influyendo en el desarrollo de la medicina y la odontología de rehabilitación contemporánea, y también puede ser que todavía estemos en el comienzo de una era con respecto a este tema. El hoy es historia mañana.

FIGURA I

ESTRUCTURA DE EQUIPO DE PROTESIS INTEGRADA AL TEJIDO PARA REHABILITACION CRANEOFACIAL

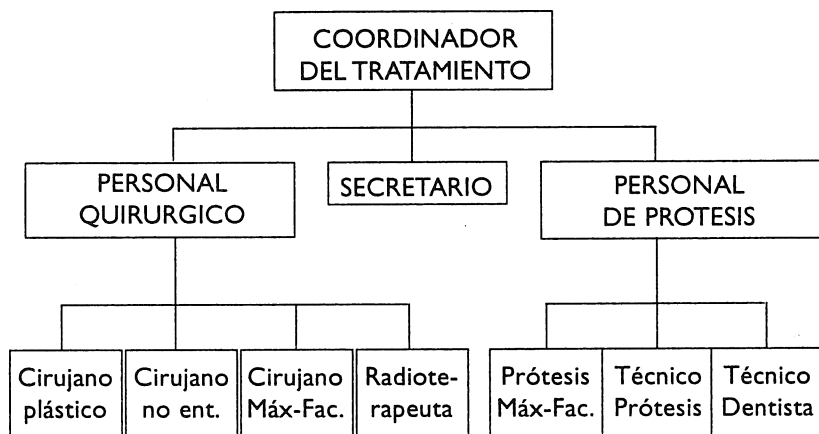


TABLA I

INDICES DE EXITO ACUMULATIVOS (%) DE IMPLANTES DE ACUERDO CON EL TIPO DE TRATAMIENTO

	Maxilares	Mandíbulas
Restauraciones de un solo diente	96,6	100
Puentes fijos parcialmente edentados	92,0	94,2
Puentes completamente edentados	86,8	100
Sobreprótesis	73,4	96,5

TABLA 2

RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS, 1984 - 1994

	Número de casos	Número de implantes (sin carga)	Falla del implante
Oído	18	56 (4)	0
Baha*	3	3	1
Nariz	2	6	0
Orbital	3	12 (5)	1
Parte media de la cara	2	13 (2)	3
Total	28	90 (11)	5

*Auxiliar para la Audición fijo al hueso ("Bone Anchored Hearing Aid")

TABLA 3

INDICES DE EXITO DEL IMPLANTE PARA DEFECTOS DE LA PARTE MEDIA DE LA CARAY PROTESIS FACIALES RETENIDAS POR IMPLANTE

FRONTAL 80-97%	ORBITAL 50-80%
ZIGOMATICO 90-97%	MAXILAR 70-80%



Parte del público, en el Aula Magna de la Academia Nacional de Medicina, durante el desarrollo del Simposio

REFERENCIAS

1. Henry PJ, Laney WR, Jemt J, Harris D, Krogh PHJ, Polizi G, et al. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: a prospective multicentre stud
2. y. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 450 - 455.
3. Lekholm U., van Steenberghe D, Henry PJ, Bolender C, Folmer T, Gunne T, et al. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous jaws: a prospective 5 - year multicentre study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 627 - 635.
4. Jemt T, Johns RB, Herrmann I, Heath MR, Hutton J, Hohns RB, et al A 5 - year prospective multicenter follow-up report on overdentures supported by osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 291 - 298.
4. Friberg B, Nilson H, Olsson M, Palmquist C: Mk 11: the self tapping Brånemark implant: 5 - year results.
5. Henry PJ, Bower RC, Wall C. Rehabilitation of the edentulous mandible with osseointegrated dental implants: 10 year follow-up. *Aust Dent J* 1995; 40: 1 - 9.
6. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark P-I, Jemt J. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of the totally edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 347 - 359.

7. Zarb GA, Schmitt A. Osseointegration and the edentulous predicament. The 10 - year Toronto study. *Br Dent J* 1991; 170: 439 - 444.
8. Brånemark P-I, Svensson B, van Steenberghe D. Ten year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Brånemark in full edentulism. *Clin oral Implants Res* 1995; 227 - 231.
9. Henry PJ, Rosenberg I. Single stage surgery for rehabilitation of the edentulous mandible: preliminary results. *Pract Perio Aesthet Dent* 1994; 6: 15 - 22.
10. Bernard JP, Belser UC, Martinet JP, Borgis SA Osseointegration of Brånemark fixtures sing a single-step operating technique. A preliminary prospective one-year study in the edentulous mandible. *Clin Oral Implans Res* 1995; 6: 122 - 129.
11. de Grandmont P, Feine JS, Boudrias P, Brien N, LaMarce C, Tache R. et al. Within-subject comparisons of implant supported mandibular prostheses: psychometric evaluation. *J Dent Res* 1994; 73: 1096 - 1104.
12. Feine JS, de Grandmont P, Boudrias P, et al. Within-subject comparisons of implant-supported mandibular prostheses: choice of prosthesis. *J Den Res* 1994; 73: 1105 - 1111.
13. Feine JS, Maskawi K. de Grandmont P, Donohue WB, Tanguay R, Lund JP. Within-subject comparisons of implant supported mandibular prostheses: evaluation of masticatory function. *J Dent Res* 1994; 73: 1646 - 1656.
14. Brånemark P-I, Engstrand P, Öhrnell L-O, Gröndahl K, Nilsson P, Hagberg K, et al. Brånemark Novum®: a new treatment concept for

rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Clin Impl Dent and Related Research* 1999; 1: 2 - 16.

15. Tulasne JF. Osseointegrated fixtures in the pterygoid region. In: *Advanced osseointegration surgery: applications in the maxillofacial region*. Worthington P, Brånemark P-I, editors. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc. 1992. 182 - 188.

16. Bahat O. Osseointegrated implants in the maxillary tuberosity: report on 45 consecutive patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 459 - 467.

17. Esposito M, Hirsch J-M, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I) Success criteria and epidemiology. *Eur Oral Sci* 1998; 106: 527 - 551.

18. Jemt J, Lekholm U, Adell R. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients. A preliminary study on 876 consecutively placed implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 211 - 217.

19. van Steenberghe D. A retrospective multicenter evaluation of the survival rate of osseointegrated fixtures supporting fixed partial prostheses in the treatment of partial edentulism. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 217 - 224.

20. Tolman D, Laney WR. Tissue-integrated prosthesis complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 477 - 484.

21. Nevins M, Langer B. The successful application of osseointegrated

implants to the posterior jaw: A long-term retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 428 - 432.

22. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants in posterior partially edentulous patients. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 189 - 196.

23. Jemt T, Lekholm U. Oral implant treatment in posterior partially edentulous jaws: A 5 - year follow-up report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 635 - 640.

24. Bahat O, Handelsman M. Use of wide implants and double implants in the posterior jaw: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 379 - 386.

25. Lekholm U, Gunne J, Henry PJ, Higuchi K, Lindén U, Bergström C, van Steenberghe D. Survival of the Brånemark Implant in Partially Edentulous Jaws: A 10 - year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 639 - 645.

26. Rieder CE, Parel SM. A survey of tooth abutment intrusion with implant-connected fixed partial dentures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 13 (4): 335 - 347.

27. Sheets CG, Earthmann JC. Tooth intrusion in implant assisted prostheses (published erratum appears in *J Prosthet Dent* 1997; 77:453) *J Prosthet Dent* 1977; 77: 39 - 45.

28. Pseun IJ. Intrusion of teeth in the combination implant-to-natural tooth fixed partial denture: A review of the theories. *J Prosthodont* 1997; 6 (4): 268 - 277.

29. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant Prosthodontics: Current Perspective and Future Directions. *J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 66 - 75.
30. Newman MG. The single-tooth implant as a standard of care (editorial) *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 621 - 622.
31. Priest G. Single-tooth implants and their role in preserving remaining teeth: A 10 year survival study. *Int J Oral Maxillofac* 1999; 14: 181 - 188.
32. Scheller H, Urgell JP, Kultje C, Klineberg I, Goldberg PV, Stevenson-Moore P, et al. A 5 year multicenter study on implant-supported single crown restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 212 - 218.
33. Lindh T, Gunne J, Tillberg A, Molin M. A meta-analysis of implants in partial edentulism. *Clin Oral Implants* 1998; 9: 80 - 90.
34. Henry PJ. Clinical experiences with dental implants. *Adv Dent Res*. 1999; 13: 147 - 152.
35. Lekholm U. The use of osseointegrated implants in growing jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 3: 243 - 244.
36. Spear FM, Mathews D and Kokich VG. Interdisciplinary Management of Single Tooth Implants. *Semin Ortho* 1997; 3: 45 - 72.
37. Higuchi KW. Orthodontic applications of osseointegrated implants. Editor. Quintessence Publishing Co. Inc Chicago, USA. 2000
38. Henry, PJ. Singer, S. Implant anchorage for the occlusal manage-

ment of developmental defects in children: A preliminary report. *Pract Periodont Aesthet Dent*. 1999; 11: 699 - 706.

39. Henry, PJ. Maxillofacial prosthetic considerations. In Worthington P y Brånemark P-I (Eds). *Advanced Osseointegration Surgery*. Quintessence Publish Co, Chicago 1992: 313 - 326.

40. McComb H. Osseointegrated Titanium implants for the attachment of facial prostheses. *Ann Plast Surg* 1993; 31; 225 - 232.

41. Granstrom G, Jacobsson M, and Tjellstrom, M. Titanium implants in irradiated tissue: Benefits from hyperbaric oxygen. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1992; 7; 15 - 25.

42. Henry, PJ. Maintenance and Monitoring. In Worthington P and Brånemark P-I (Eds). *Advanced Osseointegration Surgery*. Quintessence Publish Co, Chicago 1992: 356 - 357.

43. Henry PJ. Craniofacial rehabilitation using tissue integrated prosthesis ad modum Brånemark. *Aust J Wound Management*. 1994; 2: 4 - 12.

44. Henry PJ. Treatment planning for tissue integrated prosthesis. *Int Dent J* 1989; 39; 171 - 182.

45. Lundborg, G, Brånemark P-I, Carlsson I. Metacarpophalangeal joint arthroplasty based on the osseointegration concept. *J Hand Surg* 1993; 18B: 693 - 703.

46. Lundborg G, Brånemark P-I, Rosén B. Osseointegrated thumb prosthesis: a concept for fixation of digit prosthetic devices. *J Hand Surg* 1996; 21 A: 216 - 221.

47. Guterberg B, Brånemark P-I, Brånemark R, Bergh P, Rydevik B. Osseointegrated prosthesis in lower limb amputation - the development of a new concept. Proceedings, International Society for Prosthetics and Orthotics (ISPO) meeting, Amsterdam, The Netherlands, June 1998.
48. Gunterberg B, and Rydevik B. Osseointegrated prosthesis of the lower limbs. Report from the interdisciplinary conference, From Molecule to Man, Göteborg, Sweden, May 1999.
49. Haraldson, T. Functional evaluation of bridges on osseointegrated implants in the edentulous jaw. Thess University of Göteborg, 1979.
50. Oseoperception and Musculo-Skeletal Function. Eds. Williams E, Rydevik B, Jiohns, R and Brånemark P-I. Elixir Reklambyrå AB, Göteborg, Sweden, 1999.
51. Rydevik B. Amputation prostheses and oseoperception in the lower and upper extremity. In: Brånemark P-I, Rydevik B, Skalak R (Eds) Osseointegration in skeletal reconstruction and joint replacement. Quintessence Publishing Co. Inc. Carol Stream, III, USA, 1997: 175 - 184.
52. Dahlin, L, Sälgeback, S, Komoto-Tufvesson Y, Lunborg G. Waking up sleeping sensibility. Lancet 1998; 352: 328.
53. Lundborg G, Rosén B, Lindberg S. Hearing as substitution for sensation: A new principle for artificial sensibility. J Hand Surg (Am) 1999; 24: 219 - 24.
54. Lloyd PM. The "trickle-down effect" of dental implants (editorial).

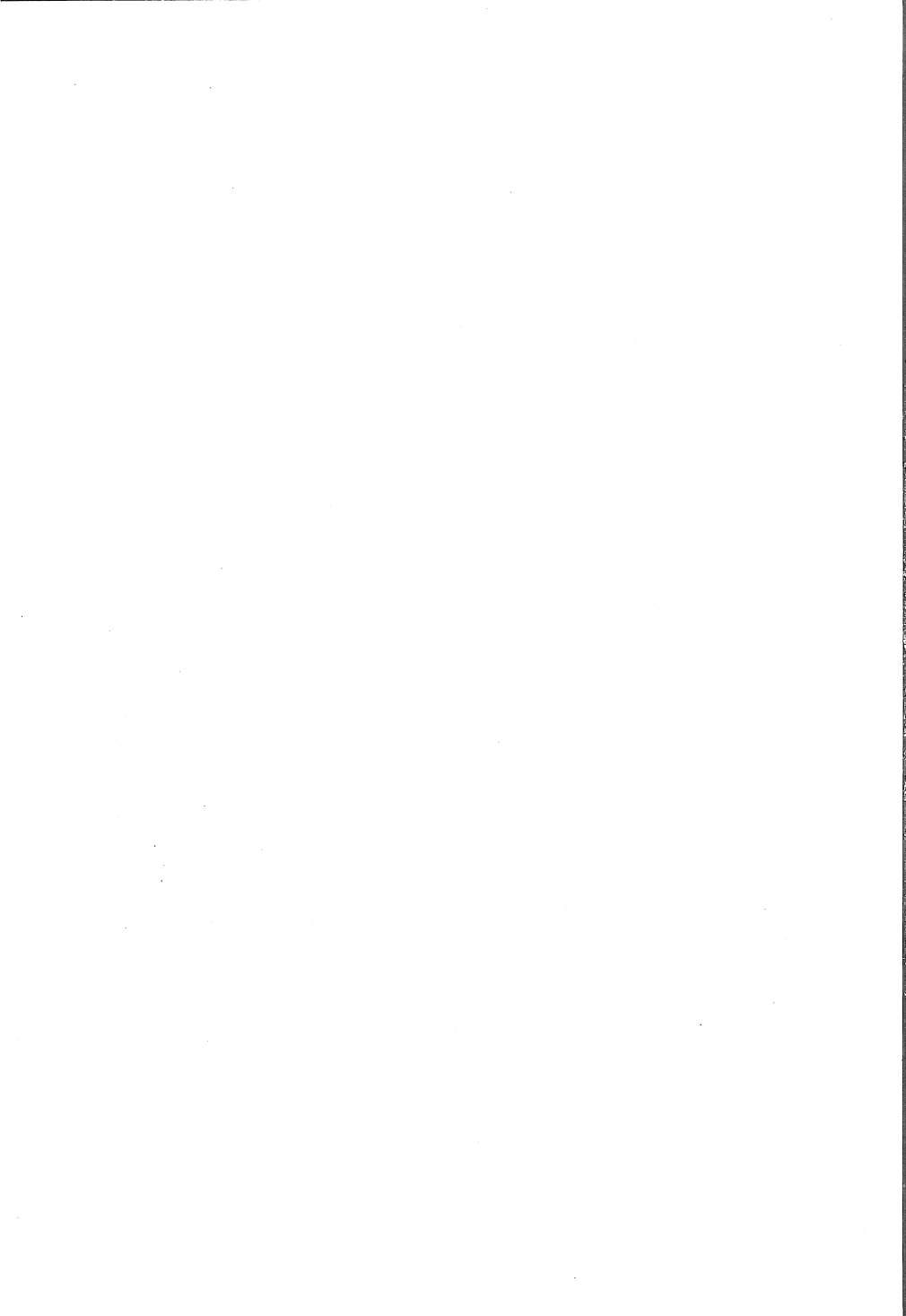
J Prosthodont 1995; 4: 1.

55. Levine RA, Shanaman RH. Translating clinical outcomes to patient value: An evidence based approach. Int J Periodontics Restorative Dent 1995; 15: 186 - 200.

56. Guckes AD, Scurria MS, Shugars DA. A conceptual framework for understanding outcomes of oral implant therapy. J Prosthet Dent 1996; 75: 633 - 639.

57. Allen EP, Bayne SC, Donovan TE, Hansson TL, Klooster J, Kois JC. Annual review of selected dental literature. J Prosthet Dent 1996; 76: 56 - 93.

58. Cronin RJ, Cagna DR. An update on fixed Prosthodontics. J Am Dent Assoc 1997; 128: 425 - 436.



Este libro se termino de imprimir
en La Prensa Médica Argentina S.R.L.
Junin 845 • Capital Federal

FUNDACIÓN
Alberto J.
ROEMMERS



Implantes y Oseointegración