

IMPLANTES

INFORMACION SOBRE LAS INVESTIGACIONES SOBRE LAS REACCIONES DE LOS TEJIDOS CON LOS METALES, PLASTICOS, ETC.

por el

DR. JOSÉ S. BIENNSTOCK

De Brooklyn

La historia de los implantes es ya antigua. Desde hace muchos años se ha pretendido sustituir las partes ausentes de hueso con injertos o piezas metálicas. Con este trabajo pretendemos tratar de la investigación médica para encontrar materiales adecuados que reparen quirúrgicamente los defectos del cuerpo, particularmente aquellos del hueso. A principios del 1900, los defectos del hueso fueron obturados, cerrados, con diferentes metales; pero, invariablemente, casi todos estos implantes fallaron. Solamente los metales nobles ofrecían alguna posibilidad de éxito. Así hasta el período de 1930, en que técnicamente la ciencia llegó al descubrimiento de los aceros inoxidable y de los plásticos. De esta manera, en los últimos veinticinco años, los ensayos de implantes han hecho factible la posibilidad del éxito.

Una de las primeras dificultades en el empleo de implantes metálicos fué la violenta reacción contra el cuerpo extraño por los tejidos, éstos contra los distintos metales. Jones y Liebermann publicaron un trabajo sobre las reacciones de los tejidos a cuatro diferentes metales. Encontraron, con sus estudios clínicos e histológicos, que tanto mayor fueran la corrosión y la precipitación de partículas metálicas, mayor era la reacción del hueso al cuerpo extraño. El metal de elección en sus experimentos fué el acero inoxidable al cromo-níquel.

Venable, Stuck y Beach publicaron, sin embargo, un informe, al parecer, contradictorio al anterior de más arriba. Las conclusiones fueron las siguientes: 1.º No es posible diferenciar exactamente, macroscópica o microscópicamente o por rayos X, las diferentes reac-

ciones de los tejidos blandos o del hueso a los diferentes metales. 2.° Tales reacciones pueden explicarse por estudios bioquímicos basados en la conducta de los metales, de acuerdo a las leyes de la fuerza electromotriz. 3.° Se genera una fuerza eléctrica al colocar diferentes metales en la boca, así se crea una batería; la cantidad de corriente es proporcional a la diferencia de potencial en los dos metales, polos, y el grado en el que trabajan en los electrolitos dados, así como de la distancia entre los polos. 4.° Los metales puros son inertes. Cualquier acción que pueda tener lugar es una reacción química de los ácidos orales y no tiene significación electrolítica alguna. 5.° Los metales más ampliamente separados en la serie de la fuerza electromotriz crean los más grandes potenciales; sin embargo, sólo uno de estos pares pueden actuar químicamente por el electrolito. 6.° Cuando los diferentes metales están conectados, o directamente aparejados, existe una acción galvánica entre los polos. Esto se aumenta en proporción directa a la resistencia del par. El grado de corrosión, en los metales más electro-positivos, se acelera por la acción galvánica. 7.° Una aleación simple que contenga algún metal sometido a la acción de los flúidos orales determina alguna acción galvánica. 8.° Es esta acción electrolítica la que forma soluciones salinas, metálicas, que irritan los tejidos. Esto lleva a la necrosis ósea y reacción de los cuerpos extraños. 9.° Dos metales diferentes no deben colocarse en un punto dado. Los metales puros deberían únicamente colocarse en el punto menos expuesto a la acción de los flúidos orales. 10. En la selección de aleaciones no es necesario preocuparse de las series de fuerza electromotriz, ya que las propiedades de la aleación pueden ser diferentes de las de cualquiera de sus componentes. 11. Las aleaciones no deben contener hierro, pues está sometido a la acción de los flúidos orales. 12. Cualquier aplicación con baño de cromo es perjudicial; sus sales son muy tóxicas y se liberan fácilmente concentrándose en el hígado. Si el baño se raja o rompe se crea inmediatamente una batería. Por esta razón, a menos que el cromo forme parte de la aleación, ha de probarse haber perdido completamente su potencial en el de la aleación, pues pudiera causar el mismo efecto que utilizado en baño. 13. La aleación de menor reacción es la de cromo-cobalto y tungsteno.

Bothe y Davenport realizaron un experimento sobre la reacción del hueso a los metales, parecido a este de Venable y sus colaboradores. Ellos, sin embargo, obtuvieron diferentes conclusiones. Apre-

ciaron que las reacciones del hueso no eran proporcionales a la magnitud o diferencia de potencial, sino que resultaban características para un metal o aleación dada. La electrolisis no es la primera causa de una reacción favorable ósea. La causa primaria está determinada por las propiedades físicas y químicas del propio metal; la solubilidad y el grado de toxicidad parecen ser los factores principales. Actualmente, no existe contradicción entre ambos puntos de vista, sino más bien en la diferencia en los factores que dan lugar a ciertas reacciones. A la vista de estos informes podemos establecer que las reacciones desfavorables de las aleaciones son debidas a la presencia de metales tóxicos solubles en los flúidos del cuerpo u orales. Aleaciones de metales no tóxicos no serán tóxicas, no obstante las diferencias de potencial de sus componentes.

Los postulados más importantes sobre experimentación con los implantes son: La exacta composición química de los metales debe conocerse antes de emplearse para osteosíntesis. La reacción del hueso por el metal debe estudiarse lo mismo que la del metal por el hueso (un simple método para estudiar la reacción del metal por el hueso y los flúidos tisulares consiste en sumergir un metal en la solución de Ringer; si lo corroe no está indicado para el empleo como implante).

Si aceptamos las conclusiones precedentes es fácil advertir cómo las aleaciones de cromo-níquel y tántalo son los dos materiales usados hoy corrientemente. El tántalo tiene un color característico; tiene una densidad de 16,6, lo que es el doble del acero. La resistencia, tenacidad y maleabilidad del tántalo destemplado son comparables a las características del acero laminado en frío. Es importante para el cirujano saber que el tántalo se hace duro o se fatiga en una proporción mucho menor que la mayor parte de los metales. Se compara con el cristal, en su resistencia a la química orgánica. Es inerte a los álcalis débiles y a las soluciones de los álcalis fuertes. No le afectan el ácido hidroc্লórico, el agua regia, ácidos orgánicos, sales, alcoholes, quetonas, aldehidos ni esteres. Es totalmente inerte al cloro húmedo o seco, bromo y yodo a temperatura más baja de los 50 grados centígrados. Los únicos ácidos que pueden afectarle son el ácido hidrofлуórico, el sulfúrico y el fosfórico. Los dos últimos sólo en soluciones concentradas y a altas temperaturas. La ductilidad del tántalo es comparable a la del níquel. Se le puede dar las formas más complicadas. Puede ser trabajado con herramientas ordinarias.

Se suelda perfectamente también a otros metales. Es susceptible de templarse hasta un alto grado sin que pierda su resistencia a los ataques químicos.

Las aleaciones de cromo-cobalto níquel poseen propiedades parecidas; sin embargo, son inferiores al tántalo por su mayor dificultad en trabajarlas, han de ser coladas.

Un estudio ya clásico sobre estas últimas nos lo ha proporcionado Geib en su trabajo sobre implantes en el esqueleto. La superficie del implante permaneció inalterable y los clavos y tornillos fuertemente embebidos en el hueso. Tejidos blandos habíanse desarrollado alrededor de los implantes, penetrando en las hendiduras y agujeros, formando un conjunto con la capa fibrosa que lo cubría. Estos tejidos se fijaban firmemente sobre el implante, sin la menor reacción desfavorable de éstos, por supuesto, de manera parecida a lo que se ve en el tántalo. Cortes realizados en estos tejidos nos advierten de su composición por una fina capa brillante de fibroblastos, después de la cual los tejidos no se encuentran edematosos o con cambio alguno inflamatorio. Los tejidos no aparecen decolorados y los metales no muestran signo alguno de corrosión.

El uso de los implantes es múltiple. Se utiliza en los trabajos con plásticos, así como para la inmovilización. El tántalo es particularmente útil en neurología, oftalmología, cirugía abdominal (hernias), etc. En el campo de la cirugía oral se ha empleado para la reducción de fracturas y retención ósea. La viruta de tántalo se ha empleado para la restauración del contorno facial, simetría de la cara. Una red de tántalo se utilizó para restaurar el borde alveolar en las osteotomías periféricas. Las hojas de tántalo se emplean para cerrar fístulas orales con el antro. Recientemente estos metales se han empleado para sustituir mandíbulas resecadas. Hay un caso, referido por Castigliano y Gross, en el que el implante ha permanecido en la cavidad oral durante seis años.

A principio de 1940, algunos investigadores quisieron trabajar con las resinas. Pensaron que si conseguían implantes apropiados dispondrían de un material más fácil de trabajar que el metal.

Penhale llevó a cabo un experimento con monos. Colocó un cartílago auricular autógeno, otro costal, marfil y resina acrílica, bajo la piel del mono. Siete días después fueron examinados estos implantes microscópicamente. Las resinas fueron las que produjeron menor reacción inflamatoria.

Ingraham, Alexander y Matsen realizaron también un clásico experimento en 1947 con polietileno, un plástico sintético, el cual fué colocado directamente en la corteza cerebral. La reacción de los tejidos fué parecida a la reacción del tántalo y la resina acrílica. Lo utilizaron también como sustituto dural y no tuvieron reacción al cuerpo extraño. Es interesante advertir que todas estas reacciones favorables tuvieron lugar solamente cuando el polietileno se empleó en su forma pura. Los plastificantes y oxidantes del polietileno son irritantes tisulares.

Le Veen y Barberio publicaron un trabajo en 1949 sobre plásticos, y hallaron que los plásticos inertes, como el "teflon", que no pueden ser mojados por el agua, producen la mínima reacción de los tejidos. Sin embargo, el nylon y los plásticos de su clase dan lugar a potente reacción. Estos plásticos fueron instilados intraperitonealmente después de haber sido finamente pulverizados y hecho una suspensión líquida. Se explicó que la reacción tisular pudo ser debida a la disolución de sustancias químicas, sin polimerizar, utilizadas por los fabricantes, o también a la solución de una parte infinitesimal del plástico. Los autores creen que las características físico-químicas de la superficie del cuerpo extraño juegan un importante papel en la reacción tisular. Si las proteínas o el agua son absorbidas por la superficie del plástico, la configuración molecular puede ser alterada por los tejidos adyacentes. En relación con esta hipótesis todos los plásticos, excepto el probado, mostraron una absorción de proteínas en la superficie. Todos mostraron una reacción proliferativa de cuerpos extraños. Knisely demostró que las partículas de tinta de India (tinta china), inyectadas en la corriente sanguínea, se cubre con un material proteico antes de que tenga lugar la fagocitosis. La absorción de proteínas por las superficies plásticas, que puedan ser mojadas, pueden afectar, de manera parecida, la producción de células gigantes y dar lugar a reacciones de proliferación de cuerpos extraños. Hay factores físico-químicos que son estímulos potentes en la cicatrización de heridas. Después de la orientación de cada molécula hacia su vecina, se restablece, y la reacción proliferativa, asociada a la cicatrización de la herida, cesa.

La validez de este informe puede ser discutida, máxime desde que diversos experimentos demostraron que el nylon y sus congéneres no muestran una respuesta a los cuerpos extraños. Sin embargo, Le Veen y Barberio explican esta aparente disparidad de hechos

diciendo que "el nylon no dió reacción por la tan reducida superficie probada, de forma que el fenómeno se desarrolló en miniatura y el resultado final fué la formación de una cápsula densa fibrosa alrededor del plástico".

Vemos así que los plásticos como los acrílicos, nylon y polietileno, son clínicamente inertes, suficientemente para ser utilizados en el cuerpo. Para mayor demostración de este aserto, se puede uno ratificar en los numerosos casos publicados sobre el empleo de plásticos en el campo de la cirugía maxilo-facial y de la neurocirugía. Elkins y Cameron publicaron un trabajo sobre setenta implantes de acrílicos sin ninguna reacción tisular. Blaine escribía de su éxito con placas implantadas de acrílico, y de algún fracaso también. Creía este autor que, en estos fracasos, las placas trabajaron sueltas, al causar tensión la gran longitud del implante en los tejidos vecinos y, posiblemente, interfiriendo la vascularización.

Desde que los plásticos vienen usándose tan ampliamente en cirugía, hemos de estudiarlos dividiéndolos en dos grandes grupos: absorbibles y no absorbibles. Ejemplos de estos últimos son los ya citados acrílicos, polietileno, etc. Ejemplo de los absorbibles son la caseína, fibrina, gelatina y alginato. En la adjunta tabla, debida a Blaine, se muestran los más usados en cirugía.

El resonante éxito de estos implantes en cirugía general dió paso a su empleo en la cavidad oral. Estos implantes trataban de sustituir los dientes ausentes. Sin embargo, sobre la cara parecía existían problemas irremontables. Los implantes dentarios presentan un problema diferente que el de los emplazados en otras partes del cuerpo. Se pensó que la saliva que contienen bacterias y enzimas en solución causa inflamación y soltándose el implante, aunque los informes de Gershkoff y Goldberg, que han realizado amplios trabajos experimentales, no revelan ninguna reacción en los tejidos de los casos registrados. Y todavía hoy creen muchos en esta circunstancia atribuible a la saliva.

TABLA I. USO DE LOS PLASTICOS EN CIRUGIA

<i>Material</i>	<i>Forma física</i>	<i>Reacción tisular</i>	<i>Esterilizabilidad</i>	<i>U s o s</i>
Acrílico.	En placas para moldear y para pasta; sensibilizada también para los rayos u-v.	Reacción fibrosa suave de todas las formas: algunos solventes, como la acetona, irritan.	Por el calor y la presión; el plastificante llega a deformarse.	Obturadores craneales y facio-maxilares, placas, etc.
Acetato de celulosa.	Películas flexibles.	Formaciones fibrosas masivas formadas alrededor del implante.	Por el calor y la presión.	Para la utilización experimental de "armazones" de riñón y vasos.
Metilcelulosa.	Solución.	No fué probada.	Idem.	Experimentalmente, como sustituto del plasma.
Nylón (poliamida).	Filamentos y placas.	Reacción fibrosa suave, sin células gigantes.	Idem.	Material de sutura; como placas óseas y tornillos, experimentalmente.
Urea y resinas fenólicas.	Resinas para revestido también de tejidos o telas.	Resinas altamente irritantes.	Estériles.	Experimentalmente, como férulas.
Cloruro de polivinilo,	Hojas flexibles, tubos y bloques.	Reacciones variables, dependiendo de los materiales añadidos.	Por el calor y la presión.	Tubos de drenaje; aviación y prótesis faciales.

<i>Material</i>	<i>Forma física</i>	<i>Reacción tisular</i>	<i>Esterilizabilidad</i>	<i>U s o s</i>
Alcohol polivinílico.	Solución.	No fué probada.	Idem.	Sustituto del plasma, experimentalmente.
Caseína.	Varillas sólidas, bloques, emulsiones en forma de película.	Inflamación aséptica transitoria durante la absorción.	Se deforma por el tratamiento por el calor, a menos que sea cargada de especial manera.	Implantes experimentales de hueso y tornillos; películas para el tratamiento de las heridas.
Fibrina y fibrinógeno.	Bloques sólidos, espuma, película; con trombosina <i>in situ</i> forma coágulos.	Idem.	Sólo por la formalina; no se puede utilizar el calor.	Películas aislantes tisulares, para cubrir los defectos de los defectos de las membranas cerebrales; hemostasia.
Gelatina.	Elástico poroso, "esponja".	Idem.	Por el calor y la presión.	Idem.
Oxícelulosa.	Tejido en forma de gasa, algodón; solución.	Inflamación aséptica transitoria durante la reabsorción; los materiales menos altamente oxidados causan reacción fibrosa.	Tratamiento solamente con la formalina.	Idem <i>id.</i> , y, además, sustituto experimental del plasma.
Alginatos.	Idem <i>id</i> y película, espuma, esponja; solución de sales de sodio con cloruro de calcio.	Inflamación aséptica suave en el curso de la absorción.	Por el calor y la presión.	Idem <i>id.</i>

Strock y Ogus nos informan de casos tratados con éxito con las aleaciones de cromo-cobalto con tornillos, trabajos realizados en 1941 y 1942. Se apreció regeneración ósea y tejidos de adhesión en los tornillos. Ambos autores apreciaron que los implantes se aflojaron con la masticación. Sin embargo, cuando se cesaba en ella volvían los implantes a afirmarse nuevamente.

Strock y Ogus colocaron tornillos de centímetro y medio en el alvéolo de un canino en el maxilar de un perro. Casi tres años después fué sacrificado el perro y examinado histológicamente el implante. Se advirtió que una fina capa de tejido conectivo se desarrolló entre el implante y el hueso que le rodeaba. Se llamó "membrana pseudoperiodontal", y no existía desarrollo de epitelio gingival como en el fondo periodontal. No existía sujeción entre el implante y el hueso, pero, no obstante, el implante estaba firme.

De todo esto se puede deducir que, no obstante no existiera el sello epitelial entre la mucosa de la cavidad oral y los implantes o clavijas del implante, la membrana pseudoperiodontal protege el hueso de la saliva de la cavidad oral. Esta pseudomembrana sirve al tornillo del implante como la membrana periodontal al diente natural.

¿Por qué tenemos, pues, tantos fracasos en estos tipos de implantes? Una de las razones es la impropia selección del caso. Con esto quiero referirme a los casos de implantes que disponen de un proceso alveolar bien marcado. Estos implantes han de ser colocados en pacientes, cuyo reborde alveolar está situado en la capa cortical basal del maxilar. La razón de ello está en que la reabsorción del proceso óseo bajo presión está en proporción directa a la vascularidad del hueso. El hueso alveolar tiene un aflujo de sangre muy superior a la capa cortical del hueso. En consecuencia se reabsorbe mucho más rápidamente. Otra razón de fracaso es la pobre adaptación del implante al hueso. Esto interfiere la regular distribución de las fuerzas masticatorias sobre la mandíbula y da lugar, en ciertas áreas, a fuerzas anormales. Esta sobrecarga excede de los límites fisiológicos; de ella se desprende una reabsorción y aflojamiento de los tornillos que sujetan el implante. A los mismos resultados nos lleva la placa restauradora no equilibrada.

Al planear y proyectar estos casos, no es suficiente el considerar la posibilidad de la adaptación biológica de los tejidos a los implantes metálicos, sino que es también importante considerar la adaptabilidad mecánica del hueso bajo el implante.

Nosotros creemos que el campo de los implantes, particularmente el de los implantes orales, está cuajado de promesas. La investigación de nuevos materiales, el mejoramiento de las técnicas quirúrgicas y protéticas traerá consigo la reducción de fracasos.

(per "Oral Surgery, Med. Path.", vol. 8, n. 4, abril 1955.)

(Sigue una relación bibliográfica.)

Concepciones generales de la terapéutica radicular. Lugar que ocupa la ionoféresis en esta terapéutica. Barri. "Rev. Fr. Stm."

La penetración es la fase más importante. Tiene como finalidad hacer accesibles las diferentes partes del endodonto buscando las puertas de entrada mecánicas o de preferencia con medios químicos alcalinos y ácidos o los dos asociados.

La acción medicamentosa, destinada a obtener la destrucción de los elementos nocivos del endodonto y, accesoriamente, a reforzar las defensas periapicales, puede traducirse por una acción ácida o básica, reforzando la defensa leucocitaria o estableciendo desde un principio una reacción sobrepasando el PH para el crecimiento y reproducción de los microbios patógenos de la afección causal.

La obturación del endodonto está destinada a mantener la acción de los medicamentos. Para que sea eficaz esta obturación debe ser integral. Todas las técnicas fracasan si el endodonto no es accesible mecánicamente, excepto la ionoféresis, que se basta para asegurar una acción medicamentosa cierta y segura. Por todas partes por donde pasa la corriente pasan los iones (OH de la terapéutica de las infecciones o acidosis, H de la de las alcalosis, afortunadamente más raras). Los iones OH, símbolos de la función base, tienen dentro del canal una acción organolítica interesante, sobre todo para los canales inaccesibles, y sobre el periapex, una acción indirecta por modificación progresiva del PH ambiente. Una sola sesión debe ser suficiente para asegurar el tratamiento por ionoféresis de una acidosis crónica, a condición de que: 1) una limpieza química rigurosa haya asegurado la destrucción de todas las materias orgánicas del endodonto accesible; 2) las dosis precisas hayan sido fijadas en función del calibre del canal y de la importancia de la lesión.