

Metalosis por titanio en pseudoartrosis de húmero

D. PALANCA MARTIN*, T. CASTIELLA MURUZABAL**, L. PANIAGUA ROYO*, J. SEGURA MATA*,
A. LACLERIGA GIMÉNEZ*, J. M. EASIERRA SANROMAN* y F. SERAE IÑIGO*

* Cátedra de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Departamento de Cirugía de la Universidad de Zaragoza.

** Servicio de Anatomía Patológica del Hospital Clínico Universitario de Zaragoza.

Resumen.—Presentamos un caso clínico de pseudoartrosis diafisaria de húmero, en la que se pudo observar un proceso de corrosión por abrasión de los clavos centro-medulares, acompañado de la emisión de una gran cantidad de micropartículas metálicas (titanio) al interior de los tejidos. Se plantea la posibilidad, como otros trabajos han demostrado, que la presencia de titanio en el interior de los tejidos, estimule la liberación de sustancias mediadoras de la reabsorción ósea, favoreciéndose el proceso de su pseudoartrosis.

TITANIUM METHALOSIS IN PSEUDOARTHROSIS OF THE HUMERUS

Summary.—We present a clinical case of humerus non-union. An excessive instability of the focus caused a corrosion process of the titanium nails. Metal microparticles were delivered. Immunity reaction versus titanium occasioned osseus reabsorption and it favoured the pseudoarthrosis process.

INTRODUCCIÓN

El titanio y sus aleaciones, se han utilizado en el campo de la Traumatología y Cirugía Ortopédica por sus excelentes propiedades metálicas de resistencia a la corrosión y biocompatibilidad (1-3), sin embargo en algunas circunstancias (4), pueden contribuir al aflojamiento e infección de los implantes, liberándose concentraciones potencialmente tóxicas a nivel local y pudiendo encontrar restos del metal en el interior de los tejidos próximos al mismo.

Presentamos un caso clínico de pseudoartrosis diafisaria de húmero tras tratamiento quirúrgico con enclavamiento centromedular con clavos de aleación de titanio (Ti-6Al-4V), encontrando no sólo a nivel del foco de pseudoartrosis gran cantidad de metalosis secundaria al titanio, sino también en todo el interior del canal medular.

Correspondencia:

Dr. DANIEL PALANCA MARTIN
Gran Vía, 34 Pral. Dcha.
50005 Zaragoza

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trataba de un paciente de 57 años de edad, que tras sufrir un accidente de tráfico, presentaba a su ingreso: traumatismo torácico con fracturas costales bilaterales, hemotórax izquierdo, enfisema subcutáneo y una fractura del tercio medio de la diáfisis del húmero izquierdo, por mecanismo de flexión y sin afectación neurovascular distal.

Tras permanecer cuatro días en UCI se le intervino quirúrgicamente, realizándose un enclavamiento centromedular a foco cerrado mediante la inserción por vía posterior a nivel de la fosita olecrania de dos clavos de aleación de titanio con control radioscópico durante la intervención.

En los controles Rx postoperatorios se comprobó la existencia de una reabsorción ósea de los extremos a nivel del foco de fractura que dio origen a una pseudoartrosis atrófica (Fig. 1), procediendo a reintervenir a los 8 meses, para retirar los clavos titanizados a través del mismo abordaje utilizado para su implantación, y procediendo a abordar el foco de pseudoartrosis diafisaria, objetivando a nivel del mismo, la existencia de un tejido de interposición con una coloración negra así como la existencia de este mismo tejido en la vecindad al foco de fractura e incluso extendiéndose por el interior del canal medular en ambos sentidos, remitiendo dicho tejido al

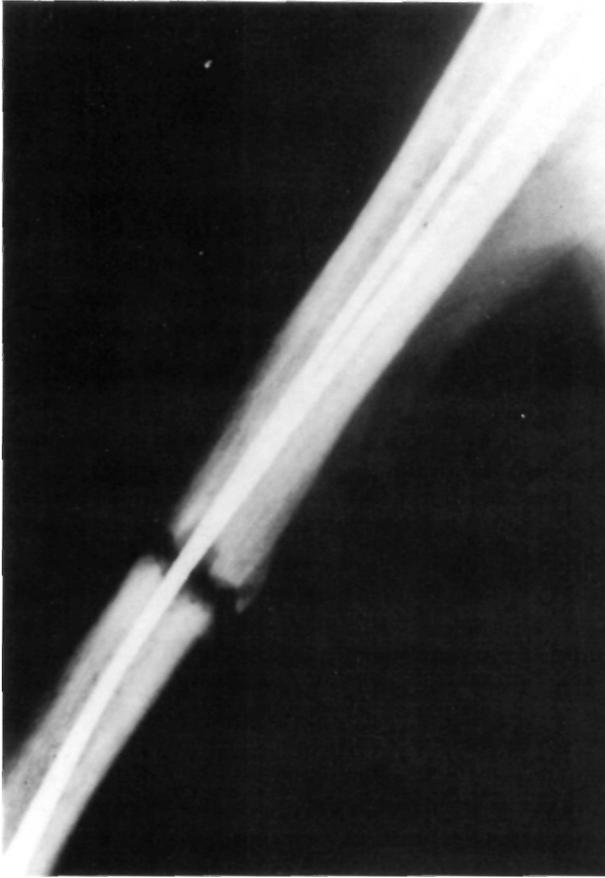


Figura 1. Pseudoartrosis atrófica diálisis humeral con clavo endomedulares de aleación de titanio (Ti-6Al-4V).

servicio de Anatomía Patológica para su posterior estudio y tratando el loco de pseudoartrosis mediante limpieza del mismo, desoperculización, decorticación, osteosíntesis estable con placa autocompresiva y aporte de autoinjertos procedentes de cresta ilíaca.

Desde el punto de vista histológico, el material estudiado, estaba constituido por un tejido fibroso con celularidad variable, en cuyo espesor había focos de proliferación vascular y áreas de metaplasia ósea. En algunos puntos, las células de la superficie de estos fragmentos, se disponían de forma ordenada, semejando un revestimiento sinovial que tapizaba diversas cavidades (Fig. 2). Se trataba de células fibrohistiocitarias que contenían un material granulomatoso, de color negro, en el interior del citoplasma (Fig. 3).

Por otra parte existían muy escasos infiltrados inflamatorios linfoplasmocitarios.

DISCUSIÓN

Un estudio efectuado por Agins et al. (4), demuestran que cuando un implante de titanio falla por algún motivo, se pueden generar una importante cantidad de partículas metálicas que pueden ocasionar irritación local y posible efecto tóxico sobre los tejidos de la vecindad, pudiendo

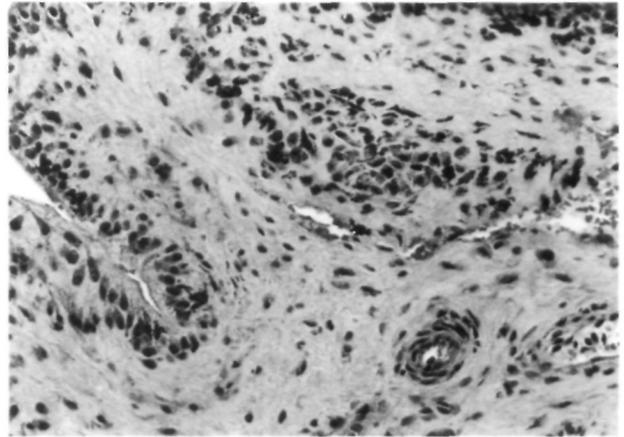


Figura 2. Aspecto histológico (Tinción H-E) de la muestra, constituido por tejido conjuntivo y fibroso con células dispuestas de forma ordenada recordando a una sinovia!.

contribuir por esta causa al aflojamiento del mismo.

La totalidad de los implantes metálicos poseen una superficie o capa de pasivado de óxido que inhibe la degradación así como la corrosión y sirve para proteger al metal, aislándolo e impidiendo que se produzca una solución electrolítica y que en el caso del titanio se utiliza una capa de óxido de titanio que impide la tendencia a disolverse en soluciones acuosas (5).

Así, la exposición progresiva de una parte del implante debido al proceso de desgaste por abrasión, hace que se pierda la capa de pasivado de óxido de titanio. Este proceso, denominado corrosión, origina una continua liberación de partículas de titanio al interior de los tejidos, lo cual hace que se estimulen sustancias como las Prostaglandinas E_2 e Interleuquina 1 v 6 que actúan como media-

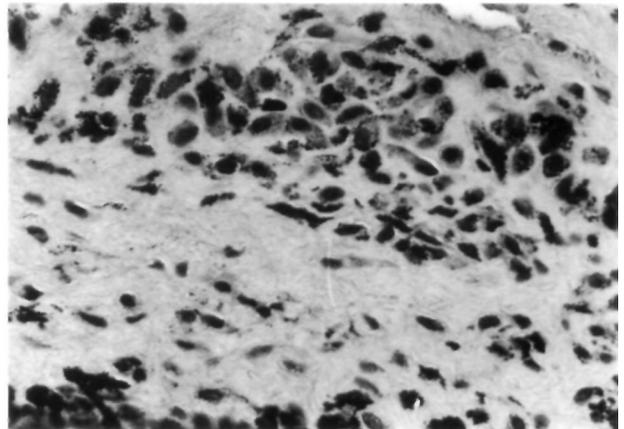


Figura 3. A mayor aumento, en el interior de estas células fibrohistiocitarias, existe un material negruzco correspondiente a detritus metálico.

dores de la reabsorción ósea (6). Por otra parte mediante microscopía electrónica de barrido se ha demostrado (7) cómo se produce una activación de los fibroblastos frente al titanio.

Es conocido, que el desgaste por abrasión del titanio produce gran cantidad de micropartículas de metálicas, siendo más susceptible a sufrir este tipo de deterioro que las aleaciones de acero inoxidable 316 o de cromo-cobalto (4, 8).

Este tipo de deterioro, puede ocurrir como consecuencia de los movimientos relativos del implante contra el hueso, o de los tornillos contra el hueso o la placa, dando lugar a la producción de partículas metálicas.

El fenómeno de teñirse de oscuro los tejidos blandos adyacentes al implante de titanio o aleaciones de titanio es bien conocido (9), mediante es-

tudios combinados histológicos, metalúrgico y clínicos de los tejidos de 19 caderas en las que el titanio implantado había sido retirado, no mostrando corrosión en ningún implante y encontrando titanio liberado en los tejidos adyacentes aún en ausencia visible de corrosión o rotura del implante.

El caso aquí presentado parece corresponder a un proceso típico de corrosión por abrasión, provocado tras la eliminación de la capa protectora de óxido de titanio como consecuencia del desgaste que se originó a nivel del foco de pseudoartrosis ocasionado por movilidad anormal, lo que pudo provocar el deterioro progresivo del material dando lugar a la emisión de una gran cantidad de micropartículas metálicas a los tejidos de vecindad, foco de pseudoartrosis e interior del canal medular, colaborando más aún a la reabsorción ósea y por lo tanto a mantener el proceso pseudoartrosico.

Bibliografía

1. AAOS. Metals used in orthopaedic surgery. En: Orthopaedic Knowledge Update 1. (Ed): OKU 1-4. (CD-ROM). Illinois: AAOS. 1993.
2. Beder OE, Eade G. An Investigation of Tissue Tolerance to Titanium Metal Implants in Dogs. *Surgery* 1956; 39: 470-3.
3. Linder L. The reaction of bone to titanium, stainless steel and chrome/cobalt implants. *Rev Chir Orthop* 1988; 74 Supp II: 351-2.
4. Agins HS, Alcock NW, Bansal M, Salvati EA, Wilson PD, Pellicci PM, Bullough PG. Metallic Wear in Failed Titanium - Alloy Total Hip Replacements. A Histological and Quantitative Analysis. *J Bone Joint Surg* 1988; 70A: 347-56.
5. AAOS. Prótesis: Materiales, diseño y fijación. En: Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología. OKU 4. Eondres, Madrid: Editorial Garsi S. A. 1993; 245-258.
6. Haynes DR, Rogers SI, Hay S, Percy MJ, Howie DW. The Differences in Toxicity and Release of Bone-Resorbing Mediators Induced by Titanium and Cobalt-Chromium-Alloy Wear Particles. *J Bone Joint Surg* 1993; 75A: 825-34.
7. Maloney WJ, Smith RL, Castro F, Schurman DJ. Fibroblast Respose to Metallic Debris in Vitro. Enzyme Induction, Cell Proliferation and Toxicity. *J Bone Joint Surg* 1993; 75A: 835-44.
8. Birchhoff UW, Freeman MAR, Smith D, Tuke MA, Gregson PJ. Wear Induced by Motion Between Bone and Titanium or Cobalt-Crome Alloy. *J Bone Joint Surg* 1994; 76B: 713-6.
9. Meachim G, Williams OF. Changes in Nonosseous Tissues Adjacent to Titanium Implants. *J Biomed Mater Res* 1973; 7: 555-72.