

Rev. Esp. de Cir. Ost. (1-6) 1988

HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO.  
SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA. VALENCIA.

Prof. FERNÁNDEZ

## Utilización de la estimulación eléctrica continua en la necrosis idiopática de la cabeza femoral

A. PATIÑO, J. I. TORRES, F. ARGÜELLES y C. I. FERNÁNDEZ

### RESUMEN

Se presentan 5 casos de Necrosis Idiopática de la cabeza femoral tratados mediante estimulación eléctrica utilizando corriente continua proveniente de un generador del tipo Osteostim 2000. Se repasan brevemente los factores predisponentes, se analizan los mecanismos que interactúan para producir los diferentes estadios de la necrosis y se estudian asimismo los diferentes métodos para hacer un diagnóstico precoz, antes de que la radiología convencional sea positiva.

Se evalúan los resultados al año de colocado el implante y se concluye que no es un método recomendable por no brindar resultados satisfactorios a mediano y largo plazo.

Descriptores: Necrosis idiopática cabeza femoral.

Estimulación eléctrica continua.

Osteostim 2000.

### SUMMARY

The authors report their experience in 5 cases of necrosis on the head of the femur with minimal changes, treated with electric stimulation («Osteostin 2,000»).

After one year of clinical and radiological follow-up, the results are not convincing.

This experience suggests that this method is not an adviceable solution.

Key words: Idiopathic Osteonecrosis of the hip.

Continuous electric stimulation.

«Osteostin 2,000».

### Introducción

La necrosis idiopática de la cabeza femoral en el adulto, es una entidad clínica

cada vez más frecuente, con una evolución rápidamente progresiva y por afectar generalmente a personas jóvenes y en edad laboral, representa un serio proble-

ma de incapacidad y de invalidez. Lo anterior tiene mayor importancia, si tenemos en cuenta que este tipo de padecimiento afecta frecuentemente a ambas caderas en aproximadamente el 50% de los casos (MERLE D'AUBIGNE, 1965) (1).

La etiología de esta entidad clínica no está del todo aclarada, aunque se invocan varios factores predisponentes como: el alcoholismo, las hiperlipemias, la terapia con corticoides, las enfermedades del colágeno, las hemoglobinopatías, los trastornos disbáricos, los trasplantes renales, las radiaciones, la pancreatitis y la gota entre otros. (RESNICK y NIWAYAMA, 1981) (2).

La enfermedad se produce básicamente mediante la acción de los siguientes mecanismos, los cuales pueden actuar so-

lo o más frecuentemente en forma combinada (JONES, 1985) (3):

1.— La hiperlipemia asociada a hígado graso.

2.— La desestabilización y coalescencia de las lipoproteínas plasmáticas, siendo las más afectadas las pre-beta-lipoproteínas.

3.— Trastornos de los lípidos de la médula ósea y de otros depósitos de tejido adiposo.

Lo cierto es que cualquiera que sea su posible etiología, se produce un importante trastorno en la vascularización de la cabeza femoral, resultando áreas de infarto óseo, que en este caso en particular se localizan preferentemente en la porción anterosuperior de la cabeza femoral (figura 1). Cuando ya se instaura el cuadro de necrosis idiopática, se producen una serie de cambios degenerativos, inicialmente en la cabeza femoral como fractura subcondral, impactación, colapso y fragmentación (figura 2). Posteriormente se afecta también el componente acetabular, lo que se traduce clínicamente por dolor a la carga y en reposo y por limitación de la movilidad de la cadera, especialmente de la rotación interna y de la abducción. (HUNGERFORD, 1985) (4).

Entre el momento de la lesión vascular y la aparición de los primeros síntomas y signos suelen transcurrir varias semanas y es en este período donde se debe hacer el diagnóstico para tratar de retrasar o impedir, si es posible, la aparición de cambios secundarios de tipo degenerativo en la articulación de la cadera.

### Métodos diagnósticos

En el momento actual, desafortunadamente, el diagnóstico se realiza ya en fase avanzada del proceso, retrasando por consiguiente, un adecuado tratamien-



FIG. 1.— Se observa zona necrótica con esclerosis del hueso y presencia del «crescent sign».

to tendente a evitar la artrosis a que estarían condenadas estas caderas por un diagnóstico tardío.

Mención especial en este sentido merecen, el scanning óseo, la resonancia magnética nuclear y la presión de la médula ósea, ya que se ha demostrado que estas exploraciones son más sensibles que la radiología convencional en el diagnóstico temprano de la osteonecrosis.

El scanning óseo utilizando Difosfonato de Tecnecio 99 puede detectar un área «fría» de captación del isótopo a las pocas semanas de ocurrir la lesión vascular (figura 3). Para evitar falsas interpretaciones es conveniente cuantificar la captación de radioisótopo.

La resonancia magnética nuclear de-

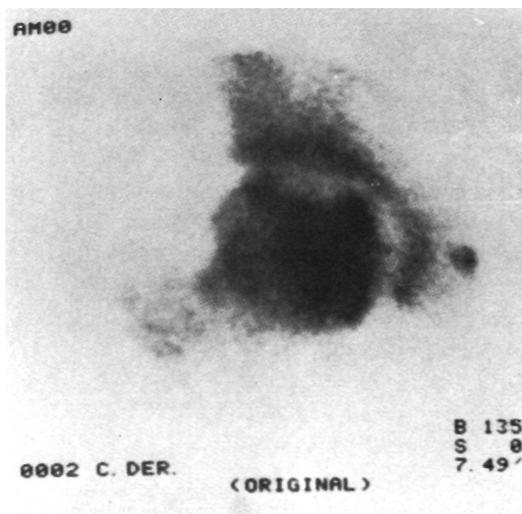


FIG. 3.— En la gammagrafía con Te 99 se observa la presencia de un área «fría» correspondiente a la zona del infarto óseo.

tecta más temprano la osteonecrosis que la radiología convencional, que el scanning óseo, y que la Tomografía Axial Computarizada, ya que la cavidad medular normal de la cabeza femoral emite una fuerte señal de resonancia magnética porque contiene grandes cantidades de tejido graso rico en hidrógeno (JERGENSEN y cols., 1985) (5). El objetivo de la resonancia magnética nuclear en estados tempranos de la necrosis avascular es detectar los cambios producidos por necrosis de la médula y el grado de vascularización del tejido mesenquimal. Estos cambios ocurren antes de que haya un trastorno significativo de la arquitectura trabecular. De este modo la resonancia magnética nuclear puede llegar a reflejar primariamente el estado metabólico y la composición celular de la médula ósea en estados precoces de la osteonecrosis. También ha demostrado gran utilidad en las llamadas caderas «silenciosas» contralaterales, ya que aproximadamente los 2/3 de este tipo de caderas, con imágenes



FIG. 2.— Cambios degenerativos avanzados en cadera: colapso, quistes subcondrales y deformación cabeza femoral.

anormales de resonancia magnética, desarrollaron posteriormente necrosis avascular.

La presión de la médula ósea ha sido valorada por varios autores (FICAT, 1981) (6) (HUNGERFORD, 1985) (4), quienes señalan la importancia del incremento de la presión medular ósea en el diagnóstico de la osteonecrosis, ya que los sitios de presión anormal tienen una probabilidad del 50% de desarrollar necrosis idiopática posteriormente.

### Tratamiento

Se han utilizado diferentes tipos de tratamientos, dependiendo de varios parámetros como: la edad, el tipo de actividad y el estado de osteonecrosis presente.

Citaremos a algunos de ellos:

- Descarga prolongada, para prevenir el colapso.
- Injertos óseos para reparar y reconstruir el infarto óseo.
- Osteotomías para cambiar la zona de carga lesionada.
- Estimulación eléctrica.
- Artroplastia de sustitución.

Nosotros en el presente trabajo hemos utilizado como método de tratamiento la estimulación eléctrica continua, cuyos detalles técnicos y las razones para su utilización las expondremos más adelante.

### Material clínico

En el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Clínico Universitario de Valencia (Prof. Fernández), hemos utilizado la estimulación eléctrica continua en 5 caderas afectas de necrosis idiopática y diagnosticadas mediante radiología convencional, scanning óseo con Tecneio 99 y Tomografía Axial Computarizada. Pertenecían a los estadios 2 y 3 de MARCUS (1973) (7). Correspon-

dían a 4 pacientes, tres hombres y una mujer, con edades comprendidas entre los 25 y los 55 años. Uno de los casos fue bilateral. Solamente en un solo caso se pudo comprobar terapia con corticoides.

Las razones para utilizar este método fueron:

- Por las propiedades piezoeléctricas que tiene el hueso, el cual genera potenciales eléctricos cuando se lo somete a stress o cuando actúa sobre él una fuerza externa (FUKADA y YASUDA, 1957) (8).
- Por ser un sistema que no interfiere técnicamente en caso de tener que realizar una artroplastia de sustitución, como sí sucede con las osteotomías que alteran los ejes femorales.
- Por ser un procedimiento de fácil realización técnica.

### Técnica operatoria

La técnica operatoria fue realizada según lo descrito por STEINBERG y cols., 1984 (9), cuyos detalles técnicos más importantes los describiremos brevemente.

Se realiza un abordaje lateral sobre el tercio superior del fémur de 3 a 4 cm. de longitud. Se toma como punto de referencia una distancia de 3 a 4 cm. distal al trocánter mayor y se introduce una aguja guía en el centro de la lesión. Con una trefina acanalada de 1 cm. de diámetro se practica un túnel y se extrae hueso de la región trocántérica y del cuello femoral, teniendo cuidado de trefinar hasta el hueso subcondral. Luego se procede a realizar dos túneles adicionales de 5 mm. de diámetro cada uno en sentidos anterolateral y anterome-

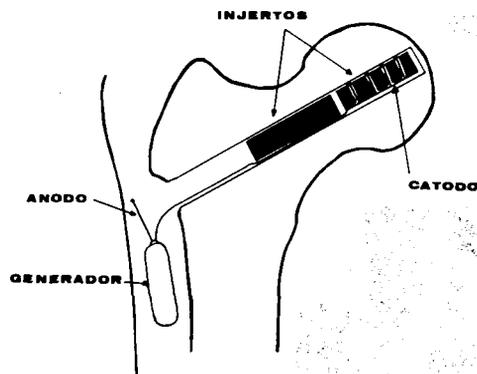


FIG. 4.- Diagrama que muestra la técnica operatoria utilizada. (Tomado de Steinberg y cols., 1984).

dial al túnel central, para brindar una descompresión adicional a la cabeza femoral. (Figuras 4 y 5).

Como fuente de estimulación eléctrica se utilizó un generador de corriente continua del tipo OSTEOSTIM 2000, el cual consta de una batería de Litio yodado con un circuito electrónico que mantiene una corriente continua de 20 microamperios, este circuito también incluye otro de telemetría y un ánodo circular. Todos estos elementos se encuentran dentro de una cápsula hermética de Titanio, de la cual sobresale un alambre que se conecta a su vez al cátodo. (Figura 6).

El cátodo del Osteostim se enrolla sobre el cilindro de esponjosa extraído previamente, procurando que quede situado en el hueso subcondral del túnel central; luego se lo tapona con injertos de esponjosa. El generador y el ánodo se dejan subcutáneamente (figura 7).

Este tipo de estimulación se la mantuvo por espacio de 6 meses y se realizaron controles clínicos, radiográficos, escintigráficos y de TAC, a los 3, 6 y 12 meses de colocado el implante.

## Resultados

El dolor desapareció o mejoró notablemente a los pocos días de haber colocado la estimulación eléctrica.

Se observó también que en las imágenes scintigráficas había un ligero aumento

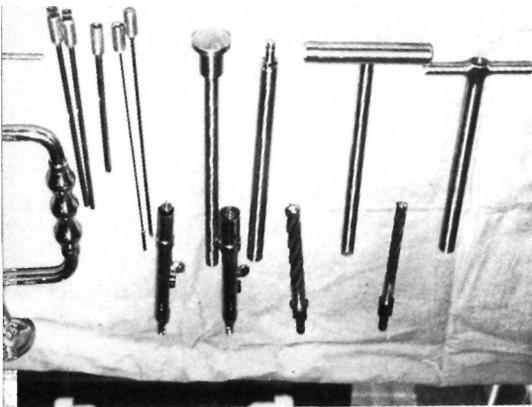


FIG. 5.— Instrumental utilizado. Nótese en la parte central la trefina de 10 mm. de diámetro.

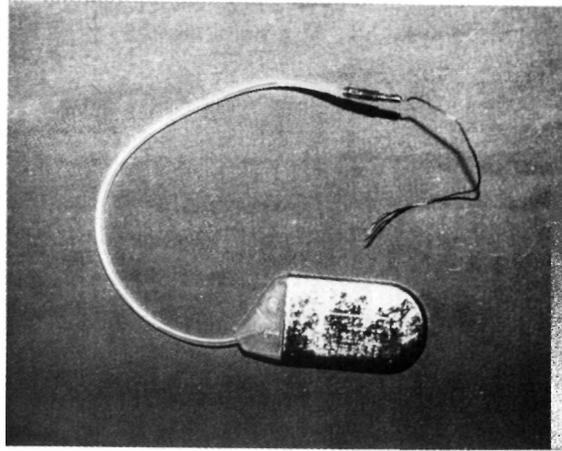


FIG. 6.— Fuente de estimulación eléctrica del tipo Osteostim 2000.

de la captación del radioisótopo comparándolas con las imágenes preoperatorias.

Radiográficamente se observó que se conservaba la esfericidad de la cabeza femoral pero no había modificación alguna de las zonas de necrosis y en dos casos se observó aumento de ésta, lo que obligó a practicar en un caso una artroplastia de sustitución.

En los restantes 4 casos ha reaparecido el dolor a la carga y en reposo, que creemos nos obligará en corto plazo a realizar el correspondiente remplazo protésico.

## Conclusiones

El uso de la estimulación eléctrica continua en la necrosis idiopática de la cabeza femoral es un método no recomendable por:

- 1.— El elevado costo del implante.
- 2.— No proporciona resultados satisfactorios a mediano y largo plazo, aunque en el primer año se observó mejoría del dolor y un retardo en la aparición de los cambios secuenciales de la osteonecrosis.



FIG. 7.— Situación definitiva del estimulador eléctrico. En este caso bilateral.

### BIBLIOGRAFIA

1. MERLE D'AUBIGNE, R. M.; POSTEL, M.; MAZABRAUD, A. y cols.: Idiopathic necrosis of the femoral head in adults. *J. Bone Joint Surg.*, 1965, 47-B, 612-633.
2. RESNICK, D. L. y NIWAYAMA GEN: Pathogenesis of Osteonecrosis in Diagnosis of Bone and Joint Disorders, with emphasis on articular abnormalities. Philadelphia: *W. B. Saunders* 1981, 2.789-2.796.
3. JONES, J. P. Fat embolism and osteonecrosis. In Andrews, J. R. and CARSON, W. G. eds. *The Orthopedic Clinics of North America. Idiopathic Osteonecrosis*. Philadelphia: *W. B. Saunders* 1985, 595-633.
4. HUNGERFORD, D. S. and LENNOX, D. W.: The importance of increased intraosseus pressure in the development of osteonecrosis of the femoral head: Implications for treatment. In Andrews, J. R. and Carson, W. G. eds. *The Orthopedic Clinics of North America. Idiopathic Osteonecrosis*. Philadelphia: *W. B. Saunders* 1985, 635-654.
5. JERGESEN, H. E.; HELLER, M. and GENANT, H.: Magnetic Resonance Imaging in osteonecrosis of the femoral head. In Andrews, J. R. and Carson, W. G. eds. *The Orthopedic Clinics of North America. Idiopathic Osteonecrosis*. Philadelphia: *W. B. Saunders*. 1985, 705-716.
6. FICAT, R. P.: Early diagnosis of osteonecrosis by functional bone investigation. In Weil, V. H. eds. *Progress in Orthopaedic surgery*. New York: *Springer Verlag*, 1981, 17-27.
7. MARCUS, N. D., ENNEKING, W. F. and MASSAM, R. A.: The silent hip in idiopathic aseptic necrosis. *J. Bone Joint Surg.* 1973, 55-A, 1.351-1.366.
8. FUKADA, E. and YASUDA, I.: On the piezoelectric effect of bone. *J. Phys. Soc. Jpn.*, 1957, 10: 1.158-1.169.
9. STEINBERG, M. E.; BRIGHTON, C. T.; HAYKEN, G. D.; TOOZE, S. E. and STEINBERG, D. R.: Early results in the treatment of avascular necrosis of the femoral head with electrical stimulation. In Andrews, J. R. and Carson, W. G. eds. *The Orthopedic Clinics of North America. Electrically induced osteogenesis*. Philadelphia: *W. G. Saunders*, 1984, 163-175.