

ORIGINAL

## Cirugía de la anquilosis de cadera por osificación heterotópica secundaria a lesión medular



L.M. Romero-Muñoz, A. Barriga-Martín\* y J. DeJuan-García

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Nacional de Paraplégicos, Toledo, España

Recibido el 28 de noviembre de 2017; aceptado el 9 de enero de 2018

Disponible en Internet el 22 de febrero de 2018

### PALABRAS CLAVE

Osificación  
heterotópica;  
Lesión medular;  
Cadera;  
Cirugía

### Resumen

**Objetivo:** Exponer nuestra experiencia en el diagnóstico y tratamiento quirúrgico de la anquilosis de cadera secundaria a osificación heterotópica periarticular.

**Material y métodos:** Estudio descriptivo, longitudinal, de cohortes, retrospectivo, de 20 pacientes consecutivos (30 caderas) afectados de osificación heterotópica periarticular secundaria a lesión medular en los últimos 10 años, con un seguimiento mínimo de un año. Se realizó una revisión de las historias clínicas y pruebas de imagen, se valoró el tipo y localización de la osificación heterotópica periarticular, la movilidad pre- y postoperatoria, tipo, nivel y causa de la lesión medular según escala ASIA, tiempo desde la lesión medular hasta la cirugía, existencia de hábito tabáquico, abordaje quirúrgico utilizado y complicaciones asociadas a la cirugía.

**Resultados:** Se evaluaron un total de 20 pacientes (30 caderas): 16 pacientes presentaron un lesión medular completa ASIA A y 4, ASIA B. Todos los pacientes presentaban una anquilosis completa de la cadera que limitaba la sedestación en silla de ruedas, la higiene y los cambios posturales. La movilidad posquirúrgica media fue de 90° de flexión, 20° de rotación interna y 40° de rotación externa. En todos los pacientes se realizó fisioterapia intensiva en la articulación intervenida en el postoperatorio inmediato así como la administración de 200 mg de celecoxib cada 24 h durante un mes con el fin de prevenir la recidiva de la osificación. En ningún caso de la serie tuvimos recidivas de la osificación.

**Conclusiones:** El tratamiento quirúrgico mediante exéresis de la osificación hasta conseguir un rango de movilidad adecuado es el tratamiento de elección para los pacientes con anquilosis de cadera.

© 2018 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [docbarriga@gmail.com](mailto:docbarriga@gmail.com) (A. Barriga-Martín).

**KEYWORDS**

Heterotopic ossification;  
Spinal cord injury;  
Hip;  
Surgical treatment

## Surgical treatment of hip ankylosis due to heterotopic ossification secondary to spinal cord injury

**Abstract**

*Objectives:* To expose our experience in the diagnostic and surgical treatment of neurogenic heterotopic ossification of the hip.

*Material and methods:* We designed an observational retrospective descriptive study including 20 patients (30 hips) with neurogenic heterotopic ossification of the hip secondary to spinal cord injury attended in our institution in the last 10 years, with a minimum of one year follow-up. Medical files and imaging studies were reviewed. The study variables analyzed were: type and localization of neurogenic heterotopic ossification, pre-post excision range of motion, level and aetiology of spinal cord injury, ASIA score, smoking history, surgical approach and complications associated with surgery.

*Results:* A total of 20 patients were treated with resection of heterotopic ossification in 30 hips. 16 patients presented ASIA A spinal cord injury and 4 ASIA B spinal cord injury. Preoperatively all the patients had severe ankylosis in the hip that made sitting in a wheel chair and activities such as repositioning and hygiene difficult. The average postoperative motion at the follow-up evaluation was 90° in flexion, 20° of internal rotation and 40° of external rotation. Immediately after surgery all the patients followed a specific intensive physiotherapy regime for the hip and celecoxib 200 mg was administrated daily orally for a month to prevent recurrence of heterotopic bone formation. None of the patients reviewed suffered a recurrence of heterotopic bone formation.

*Conclusions:* Surgical excision of hip ossification in order to achieve functional ROM of the hip is the best treatment for patients with neurogenic heterotopic ossification of the hip.

© 2018 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

**Introducción**

La osificación heterotópica periarticular (OPA) de origen neurológico es una formación metaplásica de hueso nuevo en el tejido conectivo y muscular alrededor de las articulaciones relacionada con una lesión del sistema nervioso central<sup>1</sup>.

Afecta en mayor medida al lesionado medular, aunque también aparece en pacientes con traumatismo craneoencefálico y en coma. La prevalencia oscila según las diferentes series entre el 10 y el 53%<sup>2</sup>.

A pesar de ser una enfermedad con alta incidencia en el lesionado medular, su etiopatogenia sigue siendo desconocida<sup>3</sup>.

Puede desarrollarse en cualquier articulación; la cadera es la más frecuentemente afecta, seguida de rodilla, hombro y codo<sup>4</sup>.

En la mayor parte de los casos, la OPA se manifiesta como una tumoración articular con poca repercusión funcional y de la movilidad articular en pacientes usuarios de sillas de ruedas, por lo que no es preciso tratamiento quirúrgico y solo se realiza seguimiento coincidiendo con las revisiones anuales en nuestro hospital.

Cuando se produce una anquilosis articular de la cadera, hay dificultad para la sedestación en silla de ruedas, aparición de úlceras por presión sacras, problemas para el aseo íntimo y las transferencias. En estos casos, con gran repercusión en la calidad de vida de los pacientes con lesión medular, el tratamiento más efectivo es la escisión quirúrgica de la osificación periarticular con mejoría de la funcionalidad y sintomatología clínica del paciente<sup>5</sup>.

Tradicionalmente se ha pensado que la recidiva de la osificación era la norma y por eso muchos traumatólogos han sido reacios a operar a estos pacientes. En nuestra serie y con el uso reglado de 200 mg de celecoxib tras la cirugía, no hemos presentado ningún caso de recidiva.

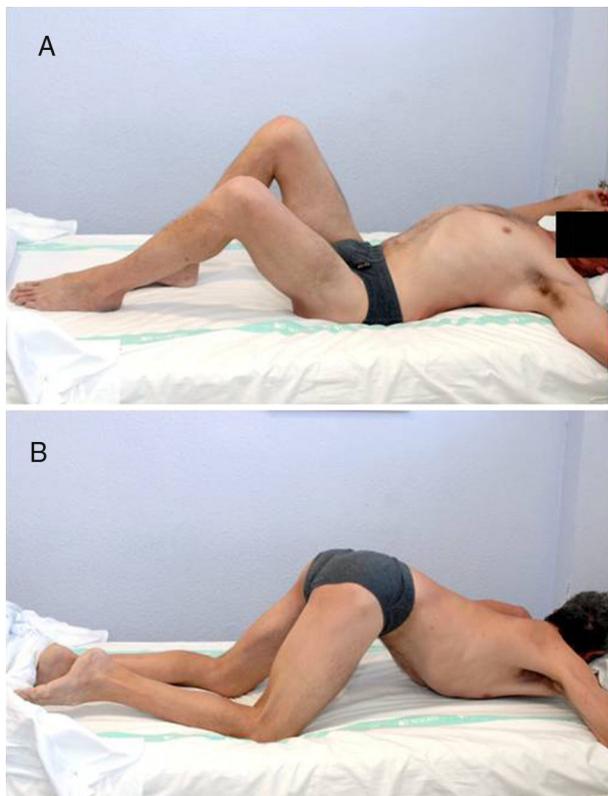
El objetivo de nuestro estudio es mostrar la experiencia de un hospital de referencia nacional en pacientes con lesión medular en la planificación y manejo quirúrgico de estos pacientes, así como de las complicaciones de la cirugía y de cómo intentar evitarlas.

**Material y métodos**

Estudio descriptivo, longitudinal, de cohortes y retrospectivo de 20 pacientes consecutivos (30 caderas) afectados de OPA secundaria a lesión medular y atendidos en un hospital de referencia nacional para lesionados medulares en los últimos 10 años, con un seguimiento medio de 4 años y mínimo de un año. El autor de correspondencia estuvo presente en todas las cirugías.

Se realizó una revisión de las historias clínicas, protocolo quirúrgico y pruebas de imagen; se valoró el tipo y localización de la OPA, la movilidad pre- y postoperatoria, tipo, nivel y causa de la lesión medular según escala ASIA, tiempo desde la lesión medular hasta la cirugía, existencia de hábito tabáquico, abordaje quirúrgico utilizado y complicaciones asociadas a la intervención quirúrgica.

Los pacientes fueron remitidos, desde el servicio de rehabilitación o por traumatólogos de sus hospitales de referencia, por limitación de la movilidad de una o ambas



**Figura 1** A) Paciente de 49 años afecto de lesión medular ASIA B tras accidente de tráfico hace 8 años. Situado en decúbito supino presenta una anquilosis secundaria a osificación periarticular (OPA) de ambas caderas. La cadera derecha es la más afecta, con una actitud en flexión de 85° que limita la sedestación en silla de ruedas. B) En decúbito prono podemos apreciar la actitud en anquilosis de ambas caderas.

caderas, aparición de tumoración no dolorosa y hallazgos radiológicos compatibles con OPA.

Para la clasificación de los pacientes afectados de lesión medular se empleó la clasificación ASIA. La clasificación ASIA es una clasificación estándar de la lesión medular publicada por la American Spinal Injury Association, la cual establece las definiciones básicas de los términos usados en la valoración de la lesión medular y establece una clasificación de acuerdo con 5 grados determinados por la ausencia o preservación de la función motora y sensitiva, indicativos de la severidad de dicha lesión y su posible pronóstico. Presenta 5 escalas, de la A a la E. La A corresponde a un lesionado medular sin preservación motora ni sensitiva en los segmentos S4 a S5. Las escalas B a D son lesionados medulares incompletos y en la E las funciones sensitivas y motoras son normales. En total, 16 pacientes eran lesionados medulares completos (ASIA A) y 4 incompletos (ASIA B). Todos presentaban anquilosis de una o de las 2 caderas que limitaba la sedestación en silla de ruedas, la higiene personal y suponía un factor de riesgo para la aparición de úlceras por presión en la zona sacra al impedir los adecuados cambios posturales (fig. 1). Fueron estudiados mediante exploración física, radiología simple, resonancia magnética o TC (fig. 2A). En aquellos pacientes en los que se sospechaba que la OPA podía englobar la arteria femoral se realizó angio-TC para plani-

ficación quirúrgica. La reconstrucción tridimensional de la OPA con la angio-TC permite la mejor planificación quirúrgica y elegir la vía de abordaje más adecuada en cada caso (fig. 3).

En la mayoría de los casos, la OPA se encuentra localizada en la cara anterior de la cadera formando un puente entre la pala ilíaca y la cara anterior del fémur que, en general, respeta y deja íntegra la articulación coxofemoral. Puede existir expansión lateral, posterior y medial, que puede desplazar o incluso englobar el paquete vascular femoral. Esto hay que tenerlo en cuenta por si se precisa la colaboración de los cirujanos vasculares (fig. 4).

En todos los pacientes, salvo en 4, se realizó una resección lo más amplia posible de la OPA, con conservación de la articulación. En 4 pacientes, previamente intervenidos en otros centros con resección parcial de la OPA, se realizó Girdlestone.

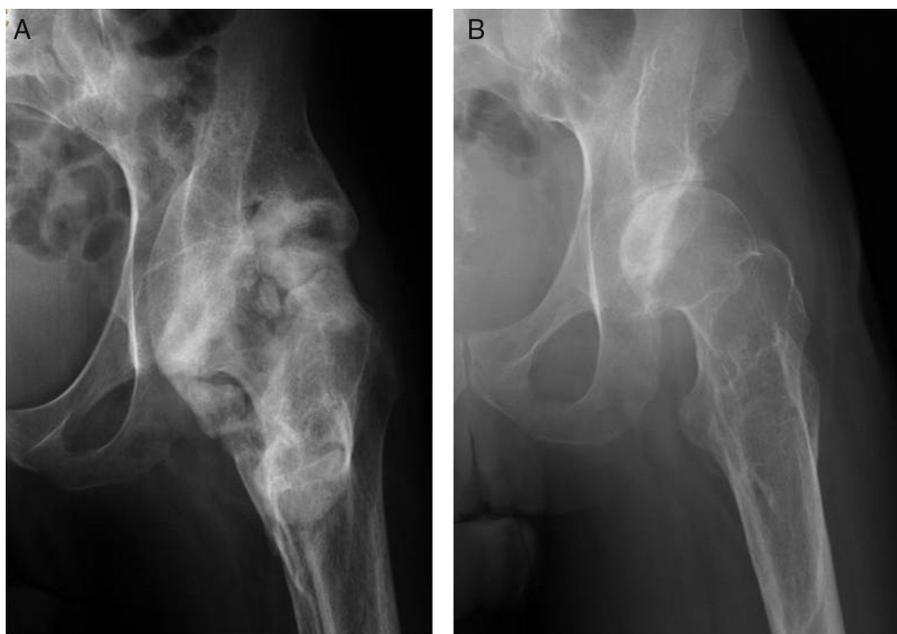
### Técnica quirúrgica

El paciente se posiciona en decúbito supino sobre mesa radiotransparente, con un soporte bajo el glúteo que eleve la cadera afecta. La extremidad debe quedar incluida en el campo para permitir la movilidad del miembro una vez que se reseque la OPA. En los casos bilaterales preferimos realizar la cirugía con una semana de diferencia entre cada cadera, por el abundante sangrado en el postoperatorio inmediato. Solo en un caso con OPA de poco volumen se ha realizado la cirugía de ambas caderas el mismo día.

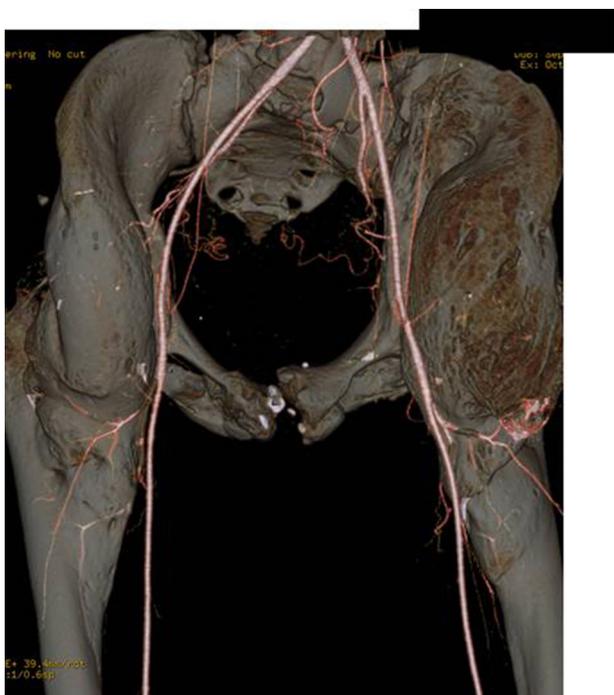
En la gran mayoría de los casos, en que la OPA tiene una localización preferentemente anterior, utilizamos un abordaje anterior de cadera tipo Smith-Petersen. Reservamos el abordaje lateral en decúbito lateral para pacientes con expansión más externa de la tumoración.

Se realiza una incisión desde la espina ilíaca anterosuperior con prolongación distal hasta el tercio proximal del fémur a nivel del trocánter menor y proximalmente siguiendo la pala ilíaca hasta donde haya osificación, con cuidado de no desinsertar la musculatura abdominal. La osificación desplaza anteriormente la musculatura del muslo, con lo que puede localizarse un intervalo entre el sartorio y el recto anterior por el que se accede a la tumoración, con cuidado de no lesionar el nervio femoral. Una vez sobre la osificación, se realiza una disección roma con periostótomo y se expone la OPA lo más posible, sobre todo a nivel medial, donde se encuentra el paquete vascular (fig. 4). Si está englobado, hay que localizar y tener controladas la arteria y venas femorales comunes por si hubiera una lesión intraoperatoria. En lesionados medulares de larga evolución estos vasos son muy friables, se rompen fácilmente y su reparación es compleja. Es importante localizar y ligar la arteria circunfleja femoral medial que entra en el trocánter menor y que suele estar muy hipertrófica, ya que nutre al tumor. Esto va a disminuir de forma notable el sangrado al resecar la OPA. El tejido que vamos a encontrar suele ser de consistencia pétrea, en el que pueden apreciarse áreas fibrosas interpuestas. Puede haber sangrando importante de las arterias perforantes, que se puede controlar con electrocauterización o el uso de cera de hueso (tabla 1).

En general, siempre vamos a encontrar un intervalo libre entre la OPA y la cápsula articular coxofemoral. Antes de



**Figura 2** A) Radiografía de caderas en proyección AP en la que se aprecia OPA de cadera izquierda que engloba toda la articulación en un paciente afecto de lesión medular ASIA A de 10 años de evolución. B) Radiografía de caderas en proyección AP a los 3 años tras la exéresis de OPA.



**Figura 3** Angio-TC de planificación preoperatoria en la que se puede valorar la vascularización cercana a la OPA de cadera izquierda con el objetivo de minimizar riesgos de daño vascular durante la cirugía.

empezar con la resección de la OPA hay que localizar este intervalo e introducir a modo de protector un periostótomo dancho o instrumento similar, para evitar lesionar la cabeza y el cuello femoral.

No es preciso resecar la OPA en bloque sino que puede hacerse con escoplo o sierra de forma progresiva hasta romper el puente anterior y conseguir un rango de movilidad intraoperatorio de al menos 90° de flexión y 20° de abducción, respetando cabeza y cuello femoral (fig. 2B). Es frecuente, en OPA con extensión medial, que la tumoración choque contra la rama isquiopúbica y limite la movilidad. La resección de la OPA en esta zona se tiene que realizar de forma cuidadosa y controlando los vasos femorales.

Para controlar el sangrado postoperatorio en un lecho de hueso esponjoso sangrante utilizamos cera de hueso y Floseal®.

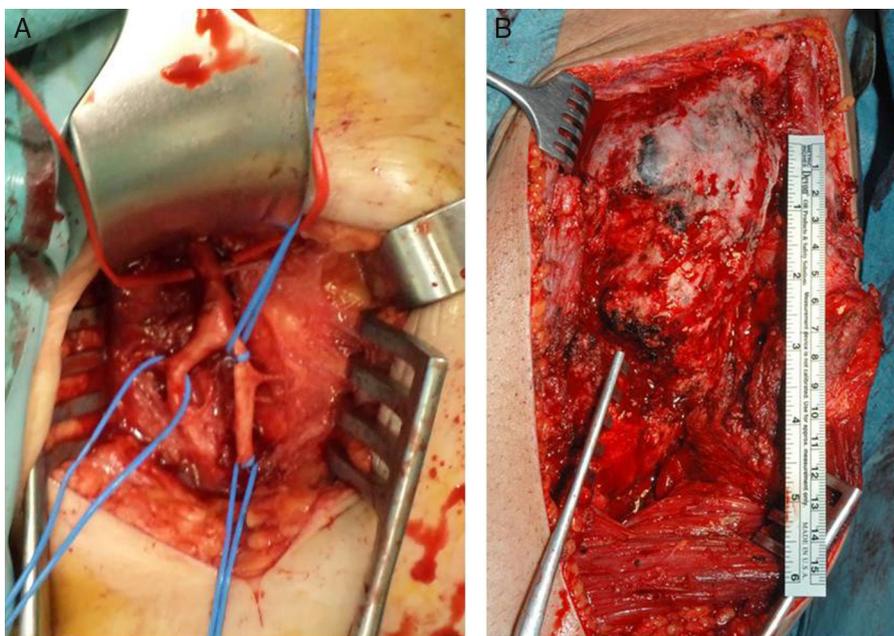
El principal problema postoperatorio es la formación de un hematoma en la cavidad dejada por la OPA, con el consiguiente riesgo de infección, por lo que hay que respetar lo más posible la musculatura para cubrir adecuadamente el defecto con ella. Para prevenirlo se dejan además 2 drenajes con caída libre las 24 primeras horas y posteriormente con succión continua.

La profilaxis antibiótica es la habitual en los procedimientos ortopédicos con una dosis preoperatoria que se mantiene durante 24 h. Los pacientes con lesión medular tienen una incidencia mayor de infección al estar generalmente colonizados por presentar úlceras por presión y sondaje urinario.

El sangrado es importante, por lo que la mayoría de los pacientes van a precisar transfusión de sangre, si no en el postoperatorio inmediato, sí en los primeros días, al ser considerable la producción por los drenajes.

La rehabilitación comienza a las 48 h de la cirugía. Consiste en la movilización pasiva con el objetivo de mantener o incrementar el rango de movilidad conseguido en quirófano.

En los 4 primeros pacientes de la serie se empleó como profilaxis 25 mg de indometacina al día, que se cambiaron posteriormente a 200 mg de celecoxib: un comprimido cada 24 h por vía oral durante un mes, al presentar el mismo



**Figura 4** A) Arteria femoral superficial y profunda en íntimo contacto con OPA, localizadas antes de la exéresis de OPA de cadera izquierda. B) Imágenes macroscópicas de OPA de cadera izquierda tras abordaje anterior de Smith-Petersen.

efecto y ser menos gastrolesivo como tratamiento preventivo para la recidiva de la osificación.

Por su parte, los aspectos relacionados con la satisfacción se recogieron mediante un cuestionario autocumplimentado propio del hospital, el cual fue entregado y cumplimentado tras la finalización del proceso rehabilitador.

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó utilizando el IBM SPSS Statistics 22 para ciencias de la salud (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.). Los resultados han sido expresados en media  $\pm$  desviación estándar. La estadística descriptiva incluye frecuencia, media y desviación estándar para variables cuantitativas como edad, duración de la enfermedad y estancia media.

### Resultados

La serie la constituyen 20 pacientes (18 hombres y 2 mujeres), con una edad media de 46 años (rango de 23 a 74 años). En 19 pacientes (95%) la lesión medular fue de causa traumática y en un paciente fue por causa médica (Guillen-Barré) (tabla 1).

El 80% de los pacientes eran lesionados medulares completos de tipo A de la escala ASIA. El 20% se clasificaron como ASIA B. El 65% de los casos presentaban hábito tabáquico al sufrir la lesión.

El tiempo medio desde la lesión medular hasta la cirugía de resección de OPA fue de 11 años.

En 10 casos (50%) existía una afectación bilateral de caderas, en 7 pacientes (35%) solo estaba afectada la cadera izquierda y en 3 pacientes (15%) la derecha. El 100% de los pacientes presentaban al diagnóstico una anquilosis de cadera que limitaba la sedestación en silla de ruedas.

La vía de Smith-Petersen de abordaje de exéresis de osificación en cadera se practicó en un 95% de los casos y el 5% restante se realizó con un abordaje lateral de Watson-Jones. En 16 pacientes (80%) pudo conservarse la articulación coxo-femoral en la exéresis de OPA y en los 4 restantes (20%) se requirió Girdlestone de cabeza femoral.

La movilidad posquirúrgica registrada de media era para la flexión de 90°, 20° de abducción, 20° de rotación interna y 40° de rotación externa.

Se realizó fisioterapia postoperatoria a los 48 h de la cirugía en todos los casos. En todos los casos se realizó profilaxis con 200 mg de celecoxib: un comprimido cada 24 h por vía oral durante un mes para prevenir la recidiva de la osificación.

En un 70% de los casos no se registraron complicaciones en el postoperatorio. Tuvimos complicaciones postoperatorias en 6 pacientes (30%). Las complicaciones registradas fueron: infección profunda por gérmenes coagulasa negativos (*S. epidermidis*) en 3 casos, que requirieron limpieza quirúrgica, aplicación de terapia de presión negativa VAC y antibioterapia parenteral ajustada al antibiograma y cierre de la herida con colgajo de vasto externo (2 casos) y fascia lata (un caso). En 2 casos se produjo una colección hemática que requirió drenaje secundario a infección superficial por *S. aureus* y *S. epidermidis* y antibioterapia específica. Se registró un caso de lesión intraoperatoria de la arteria femoral profunda que precisó reparación y ligadura de colaterales. En este caso hubo necrosis avascular de la cabeza femoral, probablemente secundaria a la ligadura de las arterias que irrigan la cabeza femoral.

Todos los pacientes, incluyendo aquellos en los que hubo complicaciones, estaban satisfechos con el resultado de la cirugía, volverían a operarse y mostraban su satisfacción dada la mejoría que había supuesto en su calidad de vida y en la independencia para las actividades habituales.

**Tabla 1** Serie de casos afectos de osificación periarticular de cadera incluidos en el estudio

| Id | Edad | Sexo | Lateralidad | ASIA | Nivel | Causa SLM  | Hábitos tóxicos | Movilidad pre | Abordaje                    | Complicaciones                       | Profilaxis   | Movilidad post | Recidiva | Tiempo de seguimiento en años |
|----|------|------|-------------|------|-------|------------|-----------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------|----------------|----------|-------------------------------|
| 1  | 52   | V    | Bilateral   | A    | D4    | Traumática | No              | Anquilosis    | Smith-Petersen              | No                                   | COX 2        | Completa       | No       | 1                             |
| 2  | 56   | V    | Bilateral   | A    | D10   | Traumática | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen              | Ligadura circunfleja                 | COX-2        | Completa       | No       | 2                             |
| 3  | 43   | M    | Bilateral   | A    | D8    | Traumática | No              | Anquilosis    | Smith-Petersen              | VSC y colgajo                        | COX-2        | Completa       | No       | 2                             |
| 4  | 29   | V    | Izquierda   | A    | D6    | Traumática | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen              | No                                   | COX-2        | Completa       | No       | 4                             |
| 5  | 58   | V    | Izquierda   | A    | C5    | Traumática | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen<br>Girlstone | Infección y colgajo de vasto externo | COX-2        | Completa       | No       | 4                             |
| 6  | 49   | V    | Derecha     | A    | C7    | Traumática | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen<br>Girlstone | Infección y colgajo vasto externo    | Indometacina | Completa       | No       | 6                             |
| 7  | 65   | V    | Derecha     | A    | D7    | Traumática | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen              | No                                   | COX-2        | Completa       | No       | 6                             |
| 8  | 34   | V    | Izquierda   | A    | C6    | Traumática | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen              | No                                   | Indometacina | Completa       | No       | 7                             |
| 9  | 37   | V    | Derecha     | A    | D12   | Traumática | Fumador         | Anquilosis    | Watson-Jones<br>Girlstone   | Hematoma. Infección-VAC              | Indometacina | Completa       | No       | 8                             |
| 10 | 30   | V    | Izquierda   | A    | D4    | Traumática | No              | Anquilosis    | Smith-Petersen<br>Girlstone | No                                   | Indometacina | Completa       | No       | 8                             |

**Tabla 1** (continuación)

| Id | Edad | Sexo | Lateralidad | ASIA | Nivel | Causa SLM     | Hábitos tóxicos | Movilidad pre | Abordaje       | Complicaciones          | Profilaxis   | Movilidad post | Recidiva | Tiempo de seguimiento en años |
|----|------|------|-------------|------|-------|---------------|-----------------|---------------|----------------|-------------------------|--------------|----------------|----------|-------------------------------|
| 11 | 45   | V    | Bilateral   | B    | C4    | Guillen-Barré | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 5                             |
| 12 | 23   | V    | Bilateral   | B    | D7    | Traumática    | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 5                             |
| 13 | 47   | V    | Bilateral   | A    | D4    | Traumática    | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 5                             |
| 14 | 69   | V    | Bilateral   | B    | L1    | Traumática    | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 5                             |
| 15 | 34   | V    | Bilateral   | A    | D10   | Traumática    | No              | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | Indometacina | Completa       | No       | 5                             |
| 16 | 58   | M    | Izquierda   | A    | D4    | Traumática    | No              | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 1                             |
| 17 | 41   | V    | Izquierda   | B    | C7    | Traumática    | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 1                             |
| 18 | 52   | V    | Bilateral   | A    | D4    | Traumática    | No              | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 1                             |
| 19 | 74   | V    | Izquierda   | A    | D4    | Traumática    | Fumador         | Anquilosis    | Smith-Petersen | No                      | COX-2        | Completa       | No       | 1                             |
| 20 | 30   | V    | Bilateral   | A    | D10   | Traumática    | No              | Anquilosis    | Smith-Petersen | Hematoma. Infección-VAC | COX-2        | Completa       | No       | 1                             |

## Discusión

La OPA es una complicación frecuente en el lesionado medular, aunque son pocos los casos que acaban en una anquilosis que pueda precisar una intervención quirúrgica.

Como factores predisponentes se han descrito que la lesión medular sea completa (ASIA A) y de causa traumática, la espasticidad y la infección urinaria. La presencia de lesión pulmonar por trauma torácico asociado, neumonía, presencia de traqueotomía y el hábito tabáquico en el momento de la lesión se han propuesto también como predisponentes, por lo que se postula una relación entre la afectación pulmonar y la aparición de OPA<sup>6</sup>.

Los síntomas iniciales son inespecíficos e incluyen eritema, sudoración, dolor y limitación precoz de la movilidad en la articulación afecta. El diagnóstico diferencial en la fase inicial debe realizarse con infección articular o trombosis venosa profunda. Los parámetros de laboratorio como el incremento de la fosfatasa alcalina son inespecíficos. Como indicador precoz y específico de la formación de osificación se encuentra el incremento de la excreción urinaria de prostaglandina E2 en orina de 24 h<sup>7,8</sup>.

En el diagnóstico precoz por imagen, la ecografía es la prueba más eficaz, pues puede detectar la formación inicial de la osificación antes de que aparezcan hallazgos radiográficos, con una sensibilidad cercana al 89% en algunas series<sup>9-11</sup>. Una vez formada la OPA, puede evaluarse mediante radiografía simple, TC y RM.

Radiográficamente empleamos la clasificación de Brooker para osificación periarticular de cadera. No obstante, su aplicación para los pacientes con lesión medular es limitada, ya que es una clasificación que se ideó para osificación heterotópica tras implantación de PTC<sup>12</sup>.

La TC, y sobre todo la angio-TC con reconstrucción tridimensional, es muy eficaz para la planificación quirúrgica, dado que nos permite valorar con exactitud la localización y extensión exacta de la osificación<sup>13</sup>, así como comprobar si los vasos femorales están englobados o desplazados por la tumoración. Actualmente lo utilizamos de rutina en todos los pacientes que van a ser intervenidos: las reconstrucciones 3D son una herramienta importante para la correcta planificación prequirúrgica, dadas las distintas posibilidades de abordaje de cadera en función del lugar de la osificación<sup>14</sup>.

El tratamiento médico de la osificación periarticular consiste en la prevención primaria y secundaria. Los AINE han sido bien documentados en la prevención de osificación periarticular. En diversos ensayos clínicos se ha objetivado que el empleo de AINE de la familia de la COX-2 y la indometacina reducen la incidencia de OPA tras la lesión medular si se administran en las 3 semanas tras la lesión<sup>15-17</sup>. La evidencia indica que los AINE son más efectivos en la prevención de OPA en lesionado medular que los bisfosfonatos<sup>18</sup>. La radioterapia puede ser una herramienta útil en la prevención de la OPA<sup>19</sup>. No obstante, Teasell et al., en una revisión sistemática de la literatura realizada sobre terapias para prevenir la OPA en lesionados medulares, reflejan que la evidencia existente en la literatura en el empleo de la radioterapia en estos pacientes para prevenir la progresión de OPA es de nivel 4 y que son necesarios más estudios para obtener más conclusiones<sup>20</sup>.

Nuestros resultados son similares a los publicados y reflejan que la práctica totalidad de los pacientes afectados de OPA son lesionados medulares completos (ASIA A)<sup>9,14</sup>.

De nuestros pacientes, 13 eran fumadores en el momento de producirse la lesión medular. Estos resultados son similares a los expuestos por Wittenberg<sup>4</sup>, Citak<sup>6</sup> y Coelho<sup>17</sup>, en los que ponen de manifiesto el hábito tabáquico como factor predisponente para la osificación periarticular.

Coincidiendo con lo publicado en la literatura, el tratamiento quirúrgico mediante exéresis de la OPA es la mejor opción terapéutica en términos de autonomía del paciente usuario de silla de ruedas. En nuestra serie la intervención quirúrgica mediante exéresis se indica cuando el paciente presenta una anquilosis articular que ocasiona dificultad para sedestación en la silla de ruedas, con las siguientes comorbilidades, como la generación de úlceras por presión en región isquiática. Al igual que otros y a la vista de la bibliografía revisada, la pérdida de movilidad que precede a la anquilosis es el factor prioritario para decidir la intervención quirúrgica<sup>21-24</sup>. Los resultados obtenidos en nuestra serie con relación al rango de movilidad obtenido son similares a los publicados por Meiners y Rubavi<sup>25,26</sup>.

En el presente estudio las complicaciones fueron de 3 infecciones profundas por gérmenes coagulasa negativos. En 2 casos se produjo una colección hemática que requirió drenaje y un caso de lesión de la arteria femoral intraoperatoria que precisó reparación y ligadura de colaterales. En este caso hubo necrosis avascular de la cabeza femoral. Estas complicaciones han sido reflejadas en la literatura; en nuestra serie la incidencia es muy similar a la media, como reflejan Yang et al.<sup>27</sup>.

A 10 años de seguimiento la incidencia de recidiva en nuestra serie es nula, lo que es significativamente más bajo que lo publicado en la literatura por Sautter y Moore<sup>23</sup>. La profilaxis postoperatoria reglada con 200 mg de celecoxib durante un mes y la rehabilitación inmediata pueden estar asociadas a la no existencia de recidiva<sup>28</sup>. Al igual que otros autores<sup>14</sup>, no empleamos radioterapia como tratamiento adyuvante para evitar la recidiva ya que: primero, dada la baja evidencia que muestra la literatura con relación a la recidiva con el empleo de esta terapia; segundo, por la nula presencia de recidiva con el empleo de 200 mg de celecoxib y tercero, porque al no poder predecirse con precisión la posibilidad de neoformación de OPA, en qué región articular puede aparecer y al no ser la radioterapia un tratamiento inocuo optamos por no emplearla.

Los resultados obtenidos en este trabajo indican que el tratamiento quirúrgico mediante resección de la osificación periarticular y el empleo de inhibidores de la COX-2 durante un mes con una fisioterapia precoz posquirúrgica ofrece unos resultados satisfactorios para el paciente lesionado medular usuario de silla de ruedas.

Como limitaciones de nuestro estudio cabría destacar su carácter retrospectivo y una muestra limitada, dada su baja prevalencia.

Como fortalezas, nuestra serie supera en tamaño y seguimiento medio a la mayoría de las publicadas previamente, los datos han sido recogidos de forma prospectiva, con uno de los autores presente en todas las intervenciones quirúrgicas y en el seguimiento de los pacientes. El trabajo ha sido realizado sobre un grupo de pacientes consecutivos,

en un entorno clínico muy homogéneo y especializado en el tratamiento integral del lesionado medular, sin la presencia de sesgo de selección.

Como conclusión, consideramos que la resección quirúrgica de la OPA, dada la ausencia de recidivas de la osificación tras la cirugía de exéresis, es efectiva y mejora la calidad de vida de los pacientes con lesión medular y usuarios de sillas de ruedas. El grado de satisfacción es muy alto y todos los pacientes volverían a intervenir quirúrgicamente, a pesar de las complicaciones asociadas. En nuestras manos y con el uso de Celecoxib 200 mg postoperatorio durante un mes, no hemos tenido ningún caso de recidiva.

## Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Dejerine A, Cllier. Paraosteoarthropathies of paraplegic patients by spinal cord lesion. *Clin Orthop Relat Clin Orthop Relat Res.* 1991;263:3–12.
- Cipriano CA, Pill SG, Keenan MA. Heterotopic ossification following traumatic brain injury and spinal cord injury. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:689–97.
- Van Kuijk AA, Geurts C, van Kuppevelt H. Neurogenic heterotopic ossification in spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2002;40:313–26.
- Wittenberg RH, Peschke U, Botel U. Heterotopic ossification after spinal cord injury. Epidemiology and risk factors. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74:215–8.
- Meiners T, Abel R, Bohm V, Gerner HJ. Resection of heterotopic ossification of the hip in spinal cord injured patients. *Spinal Cord.* 1997;35:443–5.
- Citak M, Suero EM, Backhaus M. Risk factors for heterotopic ossification in patients with spinal cord injury: A case-control study of 264 patients. *Spine.* 2012;37:1953–7.
- Citak M, Grasmücke D, Suero EM. The roles of serum alkaline and bone alkaline phosphatase levels in predicting heterotopic ossification following spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2015;54:368–70.
- Kedlaya D, Nazir C. Heterotopic ossification with normal serum alkaline phosphatase levels: A case series. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005;86:44–7.
- Banovac K, Gonzalez F. Evaluation and management of heterotopic ossification in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 1997;35:158–62.
- Rosteius T, Suero M, Grasmücke D. The sensitivity of ultrasound screening examination in detecting heterotopic ossification following spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2017;55:71–3.
- Snoecx M, de Muynck M, van Laere M. Association between muscle trauma and heterotopic ossification in spinal cord injured patients: Reflections on their causal relationship and the diagnostic value of ultrasonography. *Paraplegia.* 1995;33:464–8.
- Brooker A, Bowerman J, Robinson R, Riley L. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Surg Am.* 1973;55:1629–32.
- Arduini M, Mancini F, Farsetti P. A new classification of periarthrotic heterotopic ossification of the hip associated with neurological injury: 3D CT scan assessment and intra-operative findings. *Bone Joint J.* 2015;97:899–904.
- Moreta-Suárez J, Sáez de Ugarte-Sobron O, Martínez-de los Mozos JL. Osificaciones heterotópicas neurogénicas de cadera. A propósito de 2 casos. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2011;55:292–7.
- Banovac K, Williams JM, Patrick LD, Levi A. Prevention of heterotopic ossification after spinal cord injury with COX-2 selective inhibitor (rofecoxib). *Spinal Cord.* 2004;42:707–10.
- Freebourn M, Barber B, Able C. The treatment of immature heterotopic ossification in spinal cord injury with combination surgery, radiation therapy and NSAID. *Spinal Cord.* 1999;37:50–3.
- Coelho CV, Beraldo PS. Risk factors of heterotopic ossification in traumatic spinal cord injury. *Arq Neuropsiquiatr.* 2009;67:382–7.
- Banovac K. The effect of etidronate on late development of heterotopic ossification after spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2000;23:40–4.
- Lee CH, Shim SJ, Kim HJ. Effects of radiation therapy on established neurogenic heterotopic ossification. *Ann Rehabil Med.* 2016;40:1135–9.
- Teasel R, Mehta S, Aubut L. A systematic review of therapeutic interventions for heterotopic ossification following spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2010;48:512–21.
- Becker DW. Heterotopic ossification as a complication of the staged total thigh muscles flap in spinal cord injury patients. *Ann Plast Surg.* 1993;30:94–5.
- Genet F, Marmorat JL, Lautridou C. Impact of late surgical intervention on heterotopic ossification of the hip after traumatic neurological injury. *J Bone Joint Surg.* 2009;91:1493–8.
- Moore TJ. Functional outcome following surgical excision of heterotopic ossification in patients with traumatic brain injury. *J Orthop Trauma.* 1993;7:11–4.
- Sullivan M, Torres S, Metha S. Heterotopic ossification after central nervous system trauma. *J Orthop Res.* 2013;2:51–7.
- Meiners T, Abel R, Bohm V, Gerner HJ. Resection of heterotopic ossification of the hip in spinal cord injured patients. *Spinal Cord.* 1997;35:443–5.
- Rubayi S, Gabbay J, Kruger E, Ruhge K. The modified Girdlestone procedure with muscle flap for management of pressure ulcers and heterotopic ossification of the hip region in spinal injury patients: A 15-year review with long-term follow-up. *Ann Plast Surg.* 2016;77:645–52.
- Yang K, Graf A, Sanger J. Pressure ulcer reconstruction in patients with heterotopic ossification after spinal cord injury. A case series and review of the literature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2016;21:152–6.
- Colachis S, Clinchot DM, Venesy D. Neurovascular complications of heterotopic ossification following spinal cord injury. *Paraplegia.* 1993;31:51–7.