



Anquilosis de la articulación coxofemoral y alteraciones biomecánicas en un individuo medieval de la necrópolis de la catedral de Sigüenza (Guadalajara)

Gómez Pérez JL¹, Rodríguez González E²

¹ Antropólogo Físico. C/ Bahía de Cádiz, nº43, 28042 (Madrid)

² Profesor de fisioterapia en la Escuela de Enfermería y Fisioterapia S. Juan de Dios, U. Pontificia de Comillas

RESUMEN. Gracias a subvenciones con cargo al Programa de Investigación sobre el Patrimonio Histórico de Castilla La Mancha, gestionadas a través de la Asociación de Amigos del Museo de Guadalajara y con la colaboración del Museo Arqueológico de Guadalajara, se han podido estudiar los diversos yacimientos que se hallan en los fondos de este Museo.

Entre estos yacimientos se encuentra la necrópolis de la Catedral de Sigüenza, que se excavó en 2001 dirigida por los arqueólogos D. Miguel Ángel Cuadrado Prieto y D^a Isabel Cardín López. El periodo de utilización de la misma se ha establecido desde finales del siglo XII hasta mediados del siglo XIV.

En la tumba nº 11 de esta necrópolis, se encontraron dos individuos varones, de los que nos centraremos en el individuo 2. Se trata de un individuo varón, de edad madura, y con numerosas alteraciones óseas que probablemente tienen un origen común.

Lo más llamativo de este individuo son las patologías observadas en la articulación coxofemoral izquierda, donde el acetábulo del coxal muestra unos bordes recrecidos y su interior muy modificado. La epífisis proximal del fémur también resulta muy afectada a resultas del mismo suceso.

La causa más probable es la traumática como consecuencia de una luxación de la cadera que tras la lesión se inmoviliza en descarga, con una posición en la que la pierna está en alto (con el fémur a 90º aproximadamente), la cabeza femoral queda parcialmente fuera del acetábulo, con una pérdida parcial de contacto en la cara posteroinferior de ésta lo que llevaría a la anquilosis funcional de la articulación.

Con la extremidad en esa situación, la estática del individuo se ve gravemente afectada, no pudiendo realizar la marcha sin ayudas externas. Una consecuencia directa de esta posición deambulatoria es la modificación de las curvaturas de la columna vertebral, creando un patrón muscular de tipo asimétrico que garantice la estabilidad del cuerpo.

PALABRAS CLAVE: Catedral de Sigüenza, articulación coxofemoral, biomecánica, anquilosis, luxación, deambulación monopodal

SUMMARY. Thanks to the support of the Investment Castilla La Mancha Programme managed by the Friends' Association of the Museum of Guadalajara and with the collaboration of the Archaeological Museum of Guadalajara, various deposits that are situated in the funds of this Museum have been studied. Among these deposits was the necropolis of Sigüenza cathedral, which was excavated in 2001 by the archaeologists D. Miguel Ángel Cuadrado Prieto and D^a Isabel Cardín López.

It was used from the end of the century XII until the middle of the century XIV. In tomb n^o 11 of this necropolis, there were two males. We will focus on individual n^o 2. It is an individual male, of mature age, and with numerous osseous alterations that probably have a common origin.

The pathologies observed in the left coxo-femoral joint, where the acetabulum shows a few increased edges and an interior very modified, must be highlighted. The proximal epiphysis of the femur is also very affected as a result of the same event.

The most probably cause is a luxation of the hip. After the injury the hip is immobilized in exhaust, with a position in which the leg is in high place (with the femur to 90^o approximately) and the head of the femur is partially out of the acetabulum, with a partial loss of contact in the postero-inferior face of this one, which would lead to the ankylosis of the joint. With the limb in this situation, the static of the individual is seriously affected, not being able to walk without external helps. A direct consequence of this walking position is the modification of the curvatures of the backbone, creating a muscular pattern of asymmetric type that guarantees the stability of the body.

KEYWORDS: Cathedral of Sigüenza, hip joint, biomechanics, ankylosis, dislocation, gait monopodal

INTRODUCCIÓN

Durante los trabajos arqueológicos realizados en la Catedral de Sigüenza, dentro del Plan Nacional de Catedrales del Ministerio de Educación y Cultura, financiado por el Instituto del Patrimonio Histórico Español, aparecieron una serie de estructuras y elementos arqueológicos relacionados con el edificio, entre ellos la atarjea, que fue construida en 1606 para paliar el problema de humedades de la catedral y varios enterramientos medievales y muros que debieron formar parte de edificaciones relacionadas con el templo, hoy desaparecidas ([Cardín y Cuadrado, 1998](#)). Pero es en la campaña arqueológica de 2001 donde se excava la necrópolis medieval en el patio suroeste ([Cuadrado y Cardín, 2001](#)), y entre otras la sepultura n^o 11, motivo de este estudio. La cronología de esta necrópolis se estima que esté entre finales del s. XII y mediados del s. XIII.

MATERIAL

El estado de conservación de los restos óseos es en general excelente, permitiendo la reconstrucción de algunos restos que se hallaron fragmentados.

Para las descripciones, medidas e índices se han seguido las técnicas descritas en [Knussmann \(1986\)](#), [Martin y Saller \(1957\)](#), [Ferembach \(1974\)](#), [Olivier y Demoulin \(1984\)](#). La estimación de la edad se ha realizado a partir del grado de erupción dentaria ([Ubelaker, 1989](#)) y por las fases en la sínfisis púbica descritas por Todd y por los cambios en la metamorfosis del extremo esternal de la cuarta costilla ([Iskan et al., 1987](#), en [Ubelaker, 1989](#)). La estatura se ha estimado a través de las ecuaciones de [Mendonça \(2000\)](#).

RESULTADOS

En la sepultura nº 11 se hallaron los restos de dos individuos adultos, el denominado como nº 2, última inhumación, en posición anatómica, con el brazo izquierdo a lo largo del cuerpo y el derecho sobre el vientre, mientras que el individuo nº 1 se encuentra en un paquete de huesos colocado a los pies de la sepultura, habiendo depositado el cráneo sobre el hombro izquierdo del individuo nº 2.

El estudio antropológico nos permite establecer que se trata de dos varones de edad madura. El individuo nº 1, que tiene una edad estimada superior a los 50 años y una estatura de 172,34 ($\pm 6,9$ cm), muestra unas inserciones musculares muy desarrolladas en los brazos, destacando las de los músculos del húmero, sobre todo los rotadores, que en el brazo derecho se aprecia que lo están más que en el izquierdo. En cambio las de los antebrazos que tienen relación con la musculatura de las manos se han desarrollado más las del lado izquierdo que las del derecho. Esto significaría que realizaba una actividad manual intensa en la que el brazo derecho actuaría mayoritariamente en un movimiento con los rotadores mientras que con el izquierdo el mayor esfuerzo lo realizaría la mano.

El individuo nº 2 tiene una edad estimada entre los 44,3 - 55,7 años y una estatura de 167,81 ($\pm 6,9$) cm. Presentaba numerosas alteraciones óseas que pasamos a describir.

En el cráneo se observan varios traumatismos. Uno sobre el parietal derecho en el extremo de la región ptéica. Es una depresión que podría tratarse de un traumatismo antiguo ya que no muestra reacción ósea alguna. Otro se encuentra en la parte posterolateral del cráneo, a la izquierda de la sutura sagital, donde se observa un abultamiento a modo de tetón, alrededor del cual el occipital está globoso, lo que le da un aspecto asimétrico cuando se observa desde la norma superior. Junto al mencionado tetón la sutura está parcialmente fusionada como resultado de

una reacción osteogénica en respuesta a un fuerte traumatismo sufrido en esta zona.

Queda por establecer si los traumatismos son coetáneos al cuadro patológico que se describe a continuación.

Al estudiar los coxales enseguida apreciamos lo patológico del izquierdo que muestra un acetábulo de bordes recrecidos e interior muy modificado (Fig. 1). Dentro de la cavidad cotiloidea, en la parte superoanterior, apreciamos una amplia zona sin la cortical, con las celdas interiores expuestas pero con una superficie suave y pulida al tacto. El borde está recrecido, en algunos puntos hasta 15 mm.

En el interior se observa la formación de una plataforma que rodea al ligamento redondo a unos 5 ó 6 mm del fondo y dejando un orificio, que correspondería a dicho ligamento, y cuyo diámetro oscila entre los 14,5 mm y los 15,5 mm. De este orificio parte un canal de aproximadamente 2 mm de anchura que recorre 15 mm en dirección anterior para finalmente cambiar abruptamente de dirección, recorriendo los últimos 5,5 mm en dirección posterior o dorsal.

En la parte inferior del acetábulo se aprecia el ligamento transversal sobre la escotadura acetabular osificada dejando bajo él un túnel para el ligamento redondo. La existencia de esta plataforma acorta la profundidad natural del acetábulo. La articulación iliofemoral compensa este acortamiento alargando los bordes del acetábulo, tal y como se ha mencionado anteriormente.

Sobre el acetábulo encontramos la inserción del recto anterior, en su porción refleja como en su porción recta, con una enorme entesopatía que ha generado unas crestas osteofíticas de gran tamaño, algunas de más de 10 mm, orientadas hacia el lateral, paralelas a la orientación del acetábulo. Sobre ellas y en dirección oblicua encontramos otros osteofitos pertenecientes a la inserción del ligamento iliofemoral.

Las inserciones de los músculos glúteos y el piriforme sobre la superficie dorsal del ilion están muy desarrolladas, al igual que los músculos que se insertan en la cara ventral, el erector de la columna, el cuadrado lumbar y el transverso del abdomen, sobre la cresta iliaca, y el ilion, el psoas y el obturador interno.

En el isquion y en la rama isquiopúbica hallamos las inserciones que, excepto las del acetábulo, más profundamente han remodelado la cortical del hueso, esto es, el semitendinoso y porción larga del bíceps, el semimembranoso, el aductor mayor, el cuadrado crural, el recto interno y el aductor menor.

La morfología del acetábulo tras el recrecimiento del borde hace que la cabeza del fémur tan solo pueda penetrar en él con el fémur colocado en ángulo recto respecto del plano sagital y ligeramente desplazado hacia el exterior. El movimiento de éste se reduce a unos pocos grados en el plano horizontal y otro tanto en flexión hacia el cuerpo.

Ello nos lleva a analizar el fémur izquierdo. Éste es un hueso grande y robusto, con las inserciones musculares tremendamente marcadas. El glúteo mayor presenta una cresta osteofítica a todo lo largo de su inserción. El extremo proximal está totalmente remodelado y las inserciones musculares y ligamentos de ese extremo han llegado a producir entesopatías (Fig. 2). Una cresta osteofítica se alza en el lugar donde insertaría la cápsula de la articulación coxofemoral. La cresta intertrocantérea se halla destruida, probablemente durante su extracción. El borde de la cabeza en torno al cuello se muestra totalmente afectado por un recrecimiento óseo degenerativo irregular, lo que nos indica que la cabeza no debía articular correctamente en la cavidad acetabular.

La mitad anterior de la cabeza ha perdido la cortical, dejando el hueso esponjoso a la vista. En el borde de esta zona erosionada se aprecian señales de eburnación. Ello significa que en un

momento determinado el cartilago hialino de la cabeza y de la cavidad cotiloidea ha desaparecido, produciéndose el rozamiento entre los dos huesos y la deformación del borde de la cabeza.

La inserción del ligamento redondo muestra un recrecimiento óseo en el perímetro quedando un orificio alargado de 3,5 mm de anchura por 4,2 mm de longitud. Esto es aproximadamente la mitad del tamaño observado en la inserción de este ligamento en el fémur derecho, lo que indica que existía una gran debilidad en la función de este ligamento.

La deambulación con esta pierna debió de ser anómala, lo que conllevaría un mayor esfuerzo muscular en la pierna derecha para compensar esta cojera.

El análisis de la articulación coxofemoral izquierda (Fig. 3) nos revela la existencia de una anquilosis funcional con el fémur en una posición próxima a los 90° con respecto a la vertical y con muy pocos grados de movimiento tanto en la horizontal como en la vertical, por lo que el resto del esqueleto hubo de sufrir modificaciones para adaptarse a la nueva situación tras la lesión.

La causa de esta lesión es traumática, probablemente se debiera a una luxación incompleta de cadera. No se puede distinguir si fue una luxación anterior, posterior u obturatriz, según la clasificación de la *Orthopaedic Trauma Association* (en Koval y Zuckerman, 2003), debido al estado en que se encuentra la articulación. Si bien en función del grado de osificación de los ligamentos iliofemoral y transverso, así como del músculo recto anterior la luxación pudo ser del tipo obturatriz, saliendo la cabeza femoral en dirección al pubis y volviendo a colocarse en el acetábulo.

Para comprobar las modificaciones ocurridas en el resto del esqueleto comenzamos estudiando el coxal y el fémur derechos. El coxal derecho presenta unas inserciones musculares muy desarrolladas, con numerosos recrecimientos óseos, osteofitos, crestas y osteoporosis, propias

de una reacción patológica. En la cresta iliaca hay osteofitos de más de 4 mm de longitud generados por la hiperactividad de los músculos, glúteo mediano, tensor de la fascia lata (éste más desarrollado que el resto) y el oblicuo mayor del abdomen. La inserción del glúteo mayor es muy rugosa sin embargo la del glúteo mediano ha generado ondulaciones y poros dispersos por la mitad superior de la misma, algunos, los de mayor tamaño, con un diámetro de 1,4 mm. En la inserción de la porción refleja del recto anterior, sobre el acetábulo, se ha desarrollado una entesopatía con una cresta osteofítica de casi 4 mm de altura.

Es de destacar también un reborde artrósico en torno a la faceta auricular y unas crestas en torno a la tuberosidad isquiática cuya superficie, rugosa ya de por sí, presenta una remodelación atribuible a la hiperactividad muscular del semitendinoso, de la porción larga del bíceps, y del semimembranoso encargados de la extensión de la cadera. Por otro lado el iliopsoas, que ha provocado una amplia depresión en la cara anterior del ilion, el tensor de la fascia lata y los aductores mayor, medio y menor, muestran unas inserciones muy desarrolladas en la rama isquiopúbica, en su cara lateral, siendo los encargados de la flexión de la cadera. Otro tanto podría decirse de las inserciones de los músculos implicados en la abducción y aducción de la extremidad inferior. El borde del acetábulo en su mitad superior se encuentra recrecido y engrosado aunque éste conserva su esfericidad.

El fémur derecho por su parte muestra entesopatías en los músculos obturador interno y externo, el primero con generación de osteofitos y el segundo con destrucción de la cortical y exposición del hueso esponjoso. Las inserciones de los músculos glúteo mediano y glúteo menor provocan una remodelación del trocánter mayor, con una profunda depresión en la inserción del glúteo menor. El vértice del trocánter se halla doblado hacia el interior como respuesta mecánica a una gran fuerza ejercida por el músculo piriforme. El músculo iliopsoas ha generado la aparición de osteofitos marginales sobre el trocánter

menor, así mismo, el glúteo mayor presenta una inserción muy rugosa con osteofitos hasta casi la mitad de la línea áspera. Sobre el cuello femoral se esboza la formación de placa y un reborde artrósico rodea a la cabeza.

En la parte superior de la inserción del ligamento redondo, sobre la cabeza del fémur se aprecia un recrecimiento óseo producido probablemente por un arrancamiento de las fibras del ligamento en esa zona. Su diámetro es de 9,65 mm de largo por 7,5 mm de ancho.

En la epífisis distal se observa que los músculos gemelo externo y el poplíteo junto con el ligamento lateral del cóndilo externo presentan una marcada inserción. El gemelo interno, por su parte, ha provocado un recrecimiento óseo en el área de inserción en la parte posterosuperior del cóndilo medial. El aductor mayor también amplía su área de inserción distal ensanchándola con un reborde óseo que sobresale casi 6 mm de la línea supracondílea interna. Bajo esta inserción se aprecia la existencia de una faceta de Charles poco definida.

Del resto de las extremidades inferiores destacamos que las rótulas muestran la carilla de articulación medial deprimida y modificada. La derecha presenta un ligero reborde osteofítico en el borde medial. En la cara articular lateral de la rótula derecha observamos que presenta una expansión de la faceta hacia abajo. Ambas tibias muestran unas marcadas inserciones musculares entre las que podemos destacar las del sóleo, las de los tibiales anterior y posterior, así como las de los ligamentos laterales internos. En las epífisis distales el ligamento tibioperoneo posterior está muy desarrollado tanto en las tibias como en los peronés. El ligamento interóseo en el extremo distal anterior ha producido una entesopatía en ambos huesos, tibia y peroné de las dos piernas. La inserción del músculo extensor largo de los dedos, sobre el borde del cóndilo lateral de la tibia ha generado una entesopatía, con osteofitos horizontales que se orientan hacia la cabeza proximal del peroné, estando más

desarrollados en la izquierda que en la derecha.

Los peronés son muy robustos, con las inserciones musculares tan desarrolladas que llegan a crear profundas depresiones que reducen la cavidad medular. En mayor medida en el izquierdo que en el derecho.

Las entesopatías observadas en ambas piernas indican que la bipedestación era algo que este individuo realizaba con gran esfuerzo muscular, justificando el mayor desarrollo de los músculos de la pierna derecha respecto de la izquierda un apoyo unilateral sobre esa pierna.

En el análisis de la columna vertebral, como eje del cuerpo, podemos apreciar procesos artrósicos degenerativos en varias vértebras cervicales. En el atlas tenemos la carilla articular con la apófisis odontoides del axis totalmente deformada con grandes expansiones laterales. Recíprocamente en el axis se observa la apófisis odontoides con la faceta de articulación parcialmente desdibujada y con recrecimientos óseos en el ápice. Las facetas articulares inferiores muestran una remodelación artrósica, mucho mayor en la derecha que en la izquierda, que también presenta osteoporosis y crestas óseas en el borde lateral. La superficie inferior del cuerpo tiene un aspecto granujiento y con una ligera artrosis en su borde posterior.

En la C3 se aprecia ya una gran deformación de la carilla articular superior derecha con grandes crestas óseas, osteoporosis y remodelación de la superficie. La carilla izquierda también presenta unas crestas en el borde dorsal pero de menor intensidad. En su cara inferior se invierte el proceso siendo la carilla articular inferior izquierda la que se muestra muy deformada con entesopatías de los ligamentos de las cápsulas articulares, osteoporosis y osteofitos marginales. La superficie inferior del cuerpo presenta un proceso artrósico degenerativo en el borde dorsal izquierdo con osteoporosis y rebordes óseos.

La C4 muestra en la carilla de articulación superior izquierda, la degeneración artrósica comentada para su complementaria de la C3 y la superficie superior del cuerpo otro tanto con el borde dorsal, solo que también muestra una labiación por aplastamiento del borde ventral. En la cara inferior de la vértebra todas las superficies están sin degeneración alguna.

La C5 tiene las carillas articulares en perfecto estado pero en el borde ventral de la superficie del cuerpo presenta un surco transversal que pudiera corresponderse con un traumatismo o bien atribuirlo a la interacción del borde inferior del cuerpo de la C4, en una posición ligeramente desplazada hacia atrás, con esta área. El citado borde de la C4 presenta unas pequeñas expansiones óseas que tal vez sean las causantes de dicho surco en la C5.

La C6 tan solo presenta una cresta en la base de la carilla de articulación superior izquierda que es una entesopatía de la cápsula articular. En la superficie inferior del cuerpo parece que se esboza una cavidad de Schmörl.

En la apófisis articular inferior izquierda se observa la existencia de una faceta accesoria hacia la lámina del arco neural. También muestra un reborde con eburnación.

La C7 en su superficie superior del cuerpo presenta una cavidad de Schmörl. En su apófisis articular superior izquierda apreciamos el efecto complementario al descrito en la vértebra anterior. Eburnación en todo el borde y una faceta accesoria de articulación que indica que esta vértebra tenía un desplazamiento hacia dorsal en el lado izquierdo de esta articulación C6-C7 posiblemente por deterioro de los ligamentos de la cápsula articular.

En las vértebras torácicas apreciamos una *anquilosis incompleta* entre las vértebras T8-T9-T10, procesos artrósicos degenerativos en muchos de los pedículos y modificaciones de las carillas costales. En la superficie inferior del cuerpo de la T10

encontramos una cavidad de Schmörl que tendía a extrusionar hacia el agujero vertebral. Otra cavidad de Schmörl similar al anterior se halla en la superficie inferior del cuerpo de la T11. Esta vértebra también muestra una variante morfológica en la apófisis articular inferior derecha que se muestra oblicua como si de una vértebra lumbar se tratara. Obviamente otro tanto ocurre en la apófisis articular superior derecha de la T12 al igual que en las dos inferiores tal y como corresponde.

En las lumbares encontramos que los cuerpos vertebrales de la L2 a la L5 presentan numerosos osteofitos marginales, tanto en los bordes superiores como en los inferiores, y procesos artrósicos degenerativos en la apófisis articulares superiores e inferiores pero ningún indicio de herniación.

El sacro es un hueso largo y estrecho. Esto se debe a la sacralización de una vértebra lumbar supernumeraria. Las facetas auriculares se muestran muy deprimidas por la región central y rebordes osteofíticos en su perímetro.

En cuanto a las costillas tenemos que de la 2ª a la 7ª costillas del lado izquierdo y la 6ª del lado derecho, presentan unos procesos artrósicos en las articulaciones con las vértebras tanto en la cabeza como en la tuberosidad, donde se insertan los ligamentos costo transversos lateral y superior. La tuberosidad superior se halla aplastada y remodelada con un par de crestas paralelas y oblicuas respecto del cuello, que se extienden hasta 4 mm de longitud. La carilla articular en la parte inferior de la tuberosidad, también está aplastada pero con unas expansiones y recrecimientos artrósicos en el perímetro. Con las primeras costillas se ha encontrado los cartílagos costoesternales de ambas, osificados.

En la cintura escapular observamos que el manubrio del esternón presenta unas modificaciones en las facetas articulares con las primeras costillas, esto se debe a una incipiente osificación del cartilago costal. En las caras articulares con las clavículas se

observan remodelaciones que en el lado derecho consisten en una pequeña zona central recrecida y con osteoporosis muy fina y un ligero reborde tanto dorsal como ventral. En el lado izquierdo la remodelación es más drástica en el borde dorsal de la articulación que presenta un proceso degenerativo avanzado. Las clavículas son grandes y robustas, en ellas la inserción del ligamento costoclavicular está tan marcada que parece faltarles un fragmento. La región esternal de esta inserción se muestra más rugosa y más deprimida, en el caso de la izquierda presenta ya una fosa de unos 4 mm de longitud por 2 mm de anchura que prácticamente perfora la cortical. Las inserciones del pectoral mayor, en ambas están muy aplanadas y ensanchadas a excepción del fragmento deprimido por la inserción del ligamento costoclavicular. La inserción del músculo subclavio en la parte inferior del cuerpo ha dejado un surco en la clavícula derecha, no así en la izquierda que si bien se esboza el surco no llega a destacarse. El ligamento trapezoideo en cambio deja un área de inserción muy rugosa, recrecida y en la derecha con una cierta osteoporosis. Otro tanto ocurre con la inserción del ligamento conoideo cuya inserción es rugosa, está recrecida y está más desarrollada en la derecha que en la izquierda. La inserción del deltoides, aunque muy marcada en ambas, es en la izquierda donde la inserción parece estar más comprometida, con osteofitos y osteoporosis. La faceta de articulación con el acromion se muestra en ambas con un aspecto criboso pero además en la clavícula derecha se observa una exóstosis en el borde superior.

Todo ello nos indica una hiperactividad clavicular que ha causado deformaciones permanentes en la estructura de éstos huesos.

El extremo esternal de la clavícula derecha se encuentra modificado para una correcta acomodación al manubrio del esternón. Esta es una situación anormal dado que la articulación esternoclavicular presenta de por sí ambas superficies articulares incongruentes y es ajustada por el tejido fibrocartilaginoso que las recubre y

por el disco que se interpone entre ellas fijándose cranealmente a la clavícula y caudalmente al esternón. Por tanto el hecho de acomodarse la una al otro implica la pérdida parcial o total del disco intraarticular y explica la remodelación observada en el esternón y que está producida por el contacto entre ambos huesos. Esto no sucede en la clavícula izquierda.

Las escápulas presentan unas inserciones musculares tan desarrolladas que han remodelado el cuerpo escapular. Sobre la base de la apófisis coracoides de la escápula izquierda, el ligamento conoideo ha generado un recrecimiento óseo como consecuencia de una intensa actividad. Los ligamentos trapezoideo y acromiocracoides, cuyas inserciones se hallan sobre la apófisis coracoides, también han dejado una cortical rugosa, con depresiones y recrecimientos. El pectoral mayor tiene su inserción en el lateral de la apófisis coracoides generando ésta una pequeña depresión. La cavidad glenoidea presenta un ligero reborde artrósico que recorre el borde inferior y parte del exterior. Además de los músculos subescapular, infraespinoso y supraespinoso, que como se indica más arriba han remodelado el cuerpo de la escápula, el redondo menor tiene una actividad destacada que genera una superficie de inserción amplia y con rebordes. El dorsal ancho ha provocado la formación de unos pequeños recrecimientos óseos en el ángulo inferior de la escápula. La porción larga del tríceps braquial muestra una pequeña entesopatía con osteoporosis en el interior de la inserción y un reborde óseo en torno a ella.

El acromion muestra señales de potentes inserciones musculares pero lo más destacable es el recrecimiento osteoartrósico que se observa en su extremo debido en parte posiblemente por una gran sollicitación del ligamento acromiocracoides y por un elevado rozamiento de la parte superior de la cabeza humeral. La faceta de articulación con la clavícula se encuentra modificada y con los bordes engrosados, presentando una osteoporosis que afecta a toda la carilla articular. El aspecto criboso, con poros

grandes, muestra la destrucción total de la cortical.

Mientras que la escápula derecha es similar a la izquierda, en cuanto a las potentes inserciones musculares, cabe destacar que la inserción del músculo redondo menor está mucho más desarrollada, llegando a presentar una superficie de anclaje de 10,33 mm de anchura en la mitad inferior y de 8,23 mm en la superior, si bien ésta última crea una depresión en el borde axilar, que de esta manera queda bisulcado. La inserción de la porción larga del tríceps braquial está recrecida y con aspecto criboso. La cavidad glenoidea está muy modificada por la osteoartritis que la afecta. El borde exterior (dorsal) presenta una zona con eburnación y la superficie interior de la cavidad se muestra muy degradada con pérdida de sustancia dejando al descubierto las trabéculas en aproximadamente un tercio de la superficie. También se observan unos osteofitos marginales que conforman un reborde artrósico (Fig. 4). El acromion muestra el borde deltoideo lleno de espículas óseas y recrecimientos óseos consecuencia de un continuo y patológico contacto con la cabeza humeral que ha provocado, además de una faceta de contacto de grandes dimensiones, la destrucción de la cortical en un tercio de la superficie inferior.

La carilla de articulación con la clavícula presenta el aspecto criboso igual que en la escápula izquierda aunque en menor cantidad, pero en cambio los bordes presentan unas expansiones óseas más desarrolladas. Las inserciones del coracobraquial y de la porción larga del bíceps braquial han generado entesopatías en el extremo de la apófisis coracoides. El serrato mayor (anterior) muestra una poderosa inserción en el extremo axilar inferior de la cara costal. En el ángulo inferior la inserción del dorsal ancho también ha provocado una entesopatía.

En las extremidades proximales se aprecian las modificaciones correspondientes a las descritas sobre las escápulas. En ambos lados las inserciones

musculares están muy desarrolladas. El húmero derecho presenta la epífisis proximal muy deformada (Fig. 5). La cabeza humeral muestra eburnación en el centro de la misma, un proceso hiperostósico de aspecto rugoso e informe, situado en la región postero inferior y un proceso degenerativo con grandes exóstosis en el borde más próximo al troquín. Éste y el troquiter se hallan totalmente remodelados. El troquín presenta rebordes artrósicos con osteofitos marginales y destrucción de la cortical, consecuencia de la inserción del músculo subescapular. El troquiter se encuentra también remodelado con pérdida de sustancia que deja la cortical con poros de gran tamaño por la actividad muscular del infraespinoso y del supraespinoso. La inserción del redondo menor también está remodelada con recrecimientos en el borde craneal de la inserción. En la corredera bicipital se observa la existencia de una entesopatía de fibras de la porción larga del bíceps. La pigmentación marrónácea existente en la inserción de los músculos dorsal ancho y pectoral mayor nos indica que hubo microdesgarros musculares causantes de pequeñas hemorragias. Otro tanto ocurre con la inserción del deltoides y en el extremo distal anterior de la diáfisis y en la inserción del primer radial externo que además provoca un reborde en la cresta supracondílea externa cuyo extremo proximal ha sufrido un desgarro con hemorragia. En el epicóndilo lateral hay una entesopatía muy desarrollada, con osteofitos marginales que crean una cresta en torno a la inserción del extensor de los dedos. El ancóneo ha dejado una inserción muscular aplastada por la hiperactividad de este. En el epicóndilo medial también hay una pequeña entesopatía.

Entre los músculos dorsal ancho y pectoral mayor se ha creado un surco profundo de más de 2 mm de anchura. El vasto interno del tríceps braquial deja una inserción rugosa con un desgarro en la región media de la diáfisis, asociado a una pequeña hemorragia. El músculo redondo mayor ha creado un surco en su inserción con osteofitos en la zona de contacto con el dorsal ancho.

Los procesos degenerativos descritos en la cabeza se corresponden con una osteoartritis del hombro cuya etiología intentaremos explicar más adelante.

El húmero izquierdo, de constitución similar al húmero derecho, no presenta la epífisis proximal con el grado de remodelación observado en aquél. Se aprecia claramente que la hiperactividad muscular de este brazo ha provocado grandes entesopatías. Comenzaremos señalando la existencia de zonas pigmentadas que podemos atribuir a derrames de sangre en las inserciones del deltoides y de la cápsula de articulación del codo en el extremo distal anterior de la diáfisis. La poderosa inserción de los músculos vasto interno del tríceps braquial y del braquial anterior en la mitad distal de la diáfisis ha creado unos rebordes que dejan un marcado espacio intermuscular. En ambos epicóndilos se aprecian entesopatías. En el lateral la intensidad es similar a la del derecho pero sin las espículas en el perímetro, si bien el ancóneo ha creado el mismo tipo de depresión alargada que en el derecho. Profunda depresión creada en la inserción del primer radial externo que ha provocado el crecimiento de la cresta supracondílea externa, la inserción del músculo supinador largo, que se encuentra sobre la anterior, muestra una superficie rugosa y sobre la cresta supracondílea presenta un aplastamiento de ésta y una pigmentación asociada a una pequeña hemorragia. El músculo deltoides presenta una amplia zona inserción, muy rugosa, con pequeños osteofitos. La inserción del pectoral mayor es muy rugosa y llena de osteofitos de pequeño tamaño, en el extremo proximal de la inserción, junto a la corredera bicipital este músculo forma un crecimiento hiperostósico de aproximadamente 3 mm de altura y 6 mm de longitud. La inserción de dorsal ancho también es muy rugosa y pigmentada, mientras que la del redondo mayor que se halla en posición medial al dorsal ancho ha provocado una pequeña depresión rodeada de osteofitos por su cara proximal y anterior. Al igual que observamos sobre el húmero derecho, en este también

se aprecia un surco de unos 3 mm de profundidad y otros 3 mm de anchura.

Ya en la epífisis proximal podemos ver que el trocín presenta una gran pérdida de sustancia, con una cortical llena de orificios, algunos de gran tamaño. También una manifiesta remodelación que deja unos bordes labiados y parcialmente destruidos. Junto a esta inserción se ha desarrollado un reborde óseo generado por la osificación de parte de la cápsula de articulación. En la inserción del supraespinoso la región se muestra aplastada y lisa mientras que en la del infraespinoso se aprecia un proceso osteogénico aislado de unos 6 mm de diámetro, en la parte superior, junto a la inserción del supraespinoso. En la mitad de la zona de inserción aparecen 3 poros situados en línea. Finalmente la del músculo redondo menor se encuentra ligeramente remodelada.

Las modificaciones descritas sobre la cabeza humeral se deben a una osteoartritis aunque con un menor grado de desarrollo que la observada en el húmero derecho.

Los antebrazos muestran unos huesos grandes y robustos. Las epífisis proximales de las ulnas presentan entesopatías en las inserciones del tríceps braquial sobre el olecranon y del braquial anterior bajo la cavidad sigmoidea, ésta muestra osteofitos artrósicos en el perímetro en el lado derecho. Las inserciones del abductor largo del pulgar y de los extensores largos del pulgar y del índice han dejado una profunda huella en la cara posterior de la diáfisis mientras que en la cara anterior el flexor profundo de los dedos ha dejado una superficie arrugada sobre la cortical, por su parte el pronador cuadrado en el extremo distal de la diáfisis, ha aplastado la zona de inserción y el supinador largo en la base de la apófisis estiloides ha engrosado esta área para aumentar su zona de agarre.

En el radio derecho la inserción del músculo pronador cuadrado presenta un derrame sanguíneo. El supinador corto crea una depresión en la cara dorsal del tercio proximal de la diáfisis con una superficie muy rugosa. En la tuberosidad bicipital se

observa una entesopatía muy desarrollada, del bíceps braquial, con osteofitos en el interior y en el perímetro de la misma. En la cara ventral de la diáfisis, la inserción del flexor largo del pulgar está muy desarrollada y en la epífisis distal los tendones de los extensores de los dedos dejan profundos surcos y la inserción del supinador largo está recrecida para maximizar la superficie de agarre.

El radio izquierdo por su parte muestra una inserción del bíceps braquial con entesopatía sobre la tuberosidad bicipital aunque menos desarrollada que la del derecho.

En las manos destacamos unas inserciones musculares muy marcadas, que corresponden a los músculos interóseos dorsales y palmares cuyas inserciones también se destacan a ambos lados de la base de las falanges proximales en los dedos 2º al 5º, en el primer metacarpo (pollex) se distingue la inserción del oponente del pulgar en el lateral radial del cuerpo. En el lado opuesto la inserción del primer interóseo dorsal deja una huella profunda.

Las falanges, tanto las proximales como las distales presentan unas entesopatías en las inserciones de los tendones de los flexores de los dedos, a lo largo del borde lateral y medial de la superficie inferior. Éstas están desarrolladas en las proximales y muy desarrolladas en las mediales, que llegan a formar unos engrosamientos que van desde los 3,2 mm hasta los 3,6 mm, lo que supone que entre ambos lados ocupan una superficie del 60% de la superficie inferior de la falange. En las falanges proximales aparecen unas entesopatías en forma de pequeñas extensiones óseas a cada lado del cuerpo, bajo la cabeza, atribuidas a entesopatías de los ligamentos interfalángicos.

CONCLUSIONES

En la sepultura nº 11 se han encontrado dos individuos. El individuo nº 1 de esta sepultura es un varón adulto con las

inserciones musculares de los brazos muy desarrolladas debido a una intensa actividad manipuladora. En las extremidades inferiores se observa también las inserciones musculares muy marcadas, destacándose en los fémures las de los músculos obturador interno y externo, rotadores laterales de la cadera. También presenta carillas de acuilamiento, bien definidas en las tibias y entesopatías del tendón de Aquiles en ambos calcáneos.

El individuo 2 de esta sepultura es un individuo varón, de edad madura, y con numerosas alteraciones óseas que probablemente tienen un origen común.

Es de destacar las patologías observadas en la articulación coxofemoral izquierda donde el acetábulo del coxal muestra unos bordes recrecidos y su interior muy modificado. La epífisis proximal del fémur también resulta muy afectada a resultas del mismo suceso.

La causa más probable para esta lesión es la traumática, es decir, el individuo sufre una luxación, probablemente incompleta, de cadera que afecta a los tendones que forman la cápsula articular, con arrancamiento parcial del ligamento redondo de la cabeza femoral, en cuyo interior va la arteria obturatriz, acompañado de pérdida de sangre e inflamación.

Tras la lesión la cadera se inmoviliza en descarga, con una posición en la que la pierna está en alto (con el fémur a 90º aproximadamente) y la cabeza femoral parcialmente fuera del acetábulo, con una pérdida parcial de contacto en la cara posteroinferior de ésta.

Para cuando el individuo pudo intentar valerse de esa extremidad, ya habría comenzado un proceso artrósico degenerativo con creación de numerosas espículas óseas y osteofitos en las áreas dañadas. Esto provocaría numerosas inflamaciones en los tejidos blandos circundantes haciendo que este individuo terminase por dejar la pierna en la posición de reposo. Con el tiempo se generó un recrecimiento del borde del acetábulo y de

la faceta articular interior, creando una plataforma ósea para evitar la hipermovilidad que supondría el tener la cabeza femoral parcialmente fuera. Todas estas adaptaciones llevarían a la anquilosis de la articulación.

Con la extremidad en esa situación, la estática del individuo se ve gravemente afectada, no pudiendo realizar la marcha sin ayudas externas. El análisis de las extremidades superiores nos muestra unos brazos con una musculatura extremadamente desarrollada y de manera diferencial, estando el lado derecho más afectado que el izquierdo. También la musculatura de las manos se encuentra muy desarrollada. En la escápula derecha podemos apreciar, además de las marcadas inserciones musculares, la existencia de una osteoartritis, con la cavidad glenoidea muy degradada, con eburnación en el borde, pérdida de la cortical en un tercio de la superficie y un reborde artrítico. Esta lateralidad nos indica que el apoyo era unilateral, del lado contrario al afectado, y que además para poder llevar a cabo ese apoyo la pierna izquierda debería de apoyar aunque fuera parcialmente en el suelo. Según diversos autores ([Villadot, 2004](#)), las fuerzas aplicadas sobre la cadera en apoyo monopodal (estático) oscila entre los 2,4 y 3,4 veces el peso del cuerpo, mientras que durante la fase de apoyo de la marcha puede llegar a los 5,4 veces el peso del cuerpo, esto justificaría el desarrollo muscular tanto de los músculos de la cadera como de las extremidades superiores.

Una consecuencia directa de esta posición deambulatoria es la modificación de las curvaturas de la columna vertebral, creando un patrón muscular de tipo asimétrico que garantice la estabilidad del cuerpo. Esto provoca procesos artrósicos en diversas vértebras cervicales y torácicas, así como la anquilosis de las vértebras torácicas T8, T9 y T10. También el desarrollo de los músculos nucales que ayuden a mantener la cabeza elevada con el centro de gravedad desplazado hacia delante.

Este individuo además presentaba una variedad anatómica consistente en una vértebra supernumeraria, bien una lumbar con lo que se habría sacralizado la 6ª vértebra lumbar (L6) o bien una sacra con lo que directamente el sacro tendría seis vértebras en lugar de cinco.

Cuando se estudia el cráneo se aprecia una asimetría en el occipital, consistente en un abultamiento en el lado izquierdo con una prominencia en el centro del mismo y la fusión de la sutura lambdoidea en esa zona. Esta reacción ósea es consecuencia de un traumatismo de considerable intensidad producido probablemente a una edad temprana y que no podemos saber si tiene o no relación con la lesión de la cadera.

AGRADECIMIENTOS

Al Museo de Guadalajara por las facilidades dadas para el estudio del material y a la Asociación de Amigos del Museo de Guadalajara por el interés mostrado en el estudio de los fondos del Museo de Guadalajara, D. Miguel Ángel Cuadrado, técnico del museo y miembro de dicha asociación, por estar siempre disponible para cualquier duda o contratiempo.

Este estudio se ha llevado a cabo gracias a una subvención con cargo al Programa de Investigación sobre el Patrimonio Histórico de Castilla La Mancha.

REFERENCIAS

Cardín López I, Cuadrado Prieto MA. Avance de los trabajos arqueológicos realizados en la necrópolis de la Catedral de Sigüenza. En VI encuentro de historiadores del Valle del Henares.; Libro de Actas; 1998. p. 107-128

Cuadrado Prieto MA, Cardín López I. Informe preliminar sobre los trabajos

arqueológicos realizados en la necrópolis medieval. Patio suroeste (Catedral de Sigüenza, Guadalajara); 2001. (Inédito)

Ferembach D. Techniques Anthropologiques. 1- Craniologie. Ecole pratique des hautes études. Laboratoire d'Anthropologie Biologique (Laboratoire BROCA); 1974

Işcan MY, Loth S. Osteological manifestations of age in the adult. In Reconstruction of Life from the Skeleton. Edited by Mehmet Yaşar Işcan, and Kenneth A. R. Kennedy. New York. Wiley-Liss; 1989. p. 23-40

Knussmann R Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I: Wesen und Methoden der Anthropologie. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart;1986

Koval K, Zuckerman J. Fracturas y Luxaciones. 2ª Edición. Marban libros, S.L.; 2003. p. 477

Martin R, Saller K. Leherbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der Anthropologischen Methoden. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart; 1957

Mendonça MC Determinación de la talla a través de la longitud de los huesos largos. Am. J. Phys. Anthropol. 2000; 112 (1): 39-48

Olivier G, Demoulin F. Pratique anthropologique à l'usage des étudiants I. Osteologie. Université Paris 7; 1984. p.87

Ubelaker D. Human Skeletal Remains. 2nd ed. Taraxacum Press, Washington, D.C.; 1989. p. 172

Villadot Voegli A. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. 2ª edición. Ed. Masson; 2004. p. 342

FIGURAS:



Figura 1. Acetábulo del coxal izquierdo



Figura 2. Extremo proximal del fémur izquierdo en vista posterior, medial y anterior



Figura 3. Detalle de la articulación coxofemoral



Figura 4. Cavidad glenoidea de la escápula derecha con osteoartritis



Figura 5. Extremo proximal del húmero derecho