



# QUADERNS D'ARQUEOLOGIA I HISTÒRIA DE LA CIUTAT DE BARCELONA

| BARKENO | BARCINO | BARCINONA |  
| BARŠALŪNA | BARCELONA |

**quarhis**

ÈPOCA II · ANY 2021 · N.15 · ISSN 1699-793X  
248 PÀGINES · BARCELONA



**Editor:**  
Museu d'Història de  
Barcelona (MUHBA)  
Institut de Cultura  
Ajuntament de Barcelona

**Director MUHBA:**  
Joan Roca i Albert

**Secretaria de redacció:**  
Vanesa Triay

**Consell de redacció:**  
Daniel Alcubierre  
(MUHBA)  
Reinald González  
Josep Guitart (UAB)  
Josep M. Gurt (UB)  
Magí Miret (GC)  
Carme Miró (ICUB)  
Núria Miró (MUHBA)  
Miquel Molist (UAB)  
Emili Revilla (MUHBA)  
Teresa Reyes (DiBa)  
Queralt Solé (UB)

**Avaluadors externs:**  
Luis Caballero Zoreda  
Carmen Fernández Ochoa  
Sauro Gelichi  
Jean Guyon  
Bernat Martí  
Lucy Vallauri  
Desiderio Vaquerizo  
Giuliano Volpe

**Altres avaluadors  
2012-2021:**  
Carmen Aranegui Gascó  
Xurxo M. Ayán  
José Beltrán Fortes  
Gian Pietro Brogiolo  
Francesc Burjachs  
Claudio Capelli  
Laura Castells  
Lídia Colomines  
Carlo Ebanista  
Virginia García-Entero

Albert Garcia Espuche  
Enrico Giannichedda  
Ignacio Grau  
Carmen Guiral Pelegrín  
Sonia Gutiérrez Lloret  
Alberto León Muñoz  
Josep M. Macias  
Assumpció Malgosa  
Pedro Mateos Cruz  
Josep M. Nolla  
Lauro Olmo Enciso  
Josep M. Palet  
Antonio Pizzo  
Juan Antonio Quirós  
Paolo Ramagli  
Santiago Riera Mora  
Jacques Thiriot  
Josep Maria Vila

**Control gràfic:**  
Emili Revilla

**Disseny gràfic:**  
PFP  
(Quim Pintó,  
Montse Fabregat)

**Realització:**  
M. Dolors Magallón  
El taller interactivo, S.L.

**Imatges de la coberta:**  
Daniel Alcubierre-  
MUHBA

**Imatges contracoberta:**  
Global Mediterrània

**ISSN**  
1699-793X

**Dipòsit legal**  
B-9715-2005

© dels textos els autors  
© de l'edició

**Museu d'Història  
de Barcelona**  
Institut de Cultura,  
Ajuntament de Barcelona  
Plaça del Rei, s/n  
08002 Barcelona  
Tel.: 93 256 21 00  
Fax: 93 315 09 57  
www.museuhistoria.bcn.  
cat/quarhis

# QUADERNS D'ARQUEOLOGIA I HISTÒRIA DE LA CIUTAT DE BARCELONA

| BARKENO | BARCINO | BARCINONA |  
| BARŠALŪNA | BARCELONA |

**quarhis**

ÈPOCA II·ANY 2021·NÚM.15·ISSN 1699-793X  
248 PÀGINES · BARCELONA



**SUMARI**  
**SUMARIO**  
**SUMMARY**  
**SOMMAIRE**

---

**9-12 QUARHIS I EL MUSEU COM A CENTRE DE CONEIXEMENT: CAP A UNA NOVA ETAPA**

JOAN ROCA I ALBERT

---

**ARQUEOLOGIA DEL CONFLICTE I CIUTADANIA**

**16-57** BARCELONA 1936-1939: SISTEMA DEFENSIU I CANVIS EN L'ARQUITECTURA D'UNA CIUTAT A LA REREGUARDA. UNA PROPOSTA D'ESTUDI DES DE L'ARQUEOLOGIA DEL CONFLICTE  
JORDI RAMOS RUIZ

**58-73** LA PETJADA DELS BOMBARDEIGS DE LA GUERRA CIVIL A LA CIUTAT DE BARCELONA: UNA PROPOSTA METODOLÒGICA  
LAIA GALLEGU-VILA

**74-79** ANNEX 1: ACCIÓ DEFENSA PASSIVA: CREACIÓ CONTEMPORÀNIA, EDUCACIÓ I ARQUEOLOGIA  
NÚRIA AIDELMAN FELDMAN | LAIA COLELL APARICIO | CARLES GINER I CAMPRUBÍ

---

**NOTES I ESTUDIS**

**82-103** LES PRIMERES SOCIETATS AGRÍCOLES A L'ÀREA DE SANT ANDREU I LA SAGRERA (BARCELONA): UNA VISIÓ DE CONJUNT  
SERGIO ARROYO BORRAZ | ESTÍBALIZ MONGUILÓ CORTÉS | ISABEL PEREIRA HERNÁNDEZ | ANNA BACH GÓMEZ | MIQUEL MOLIST MONTAÑA

**104-127** LA VIL·LA DEL PONT DEL TREBALL DIGNE ENTRE ELS SEGLES IV I VI. UN INDICADOR DEL CANVIS SOCIOECONÒMICS A BARCELONA ENTRE EL BAIX IMPERI I LA TARDOANTIGUITAT  
DANIEL ALCUBIERRE GÓMEZ | JORDI ARDIACA RODRÍGUEZ | PERE LLUÍS ARTIGUES I CONESA | ANTONI RIGO JOVELLS

**128-147** OS I METALL A LA NECRÒPOLIS ISLÀMICA DEL BORN, ESTUDI ANTROPOLÒGIC I ACTUACIONS DE CONSERVACIÓ-RESTAURACIÓ  
NÚRIA ARMENTANO OLLER | IGNASI GALTÉS VICENTE | LÍDIA FONT PAGÈS | ANNA LÁZARO LUCAS | CARMÉ MIRÓ I ALAIX

**148-159** LES RESTES D'AUS RECUPERADES A LA CASA CORRALES (EL BORN). REFLEXIONS AL VOLTANT DEL CONSUM D'AVIRAM A BARCELONA ENTRE ELS SEGLES XIV I XVIII  
LLUÍS LLOVERAS ROCA | ANTONI FERNÁNDEZ ESPINOSA | LLUÍS GARCIA PETIT | SANTIAGO RIERA MORA | CARMÉ MIRÓ I ALAIX | JORDI NADAL LORENZO

**160-191** APROXIMACIÓ ALS MATERIALS ARQUEOLÒGICS DE LA FASE FINAL DEL REC COMTAL AL SEU PAS PER L'ANTIC MERCAT DEL BORN  
JOSEFA HUERTAS ARROYO | NÚRIA MIRÓ I ALAIX | TONI FERNÁNDEZ ESPINOSA

---

**NOTICIARI**

**194-196** PROJECTE PREHISTÒRIA AL PLA DE BARCELONA

**197-200** PALEOPAISATGE I PALEOAMBIENT A BARCELONA: EL PROJECTE PALEOBÀRCINO-I (2016-2020)

**201** RECURSOS FAUNÍSTICS A LA BARCELONA IMPERIAL, TARDOANTIGA I MEDIEVAL. IMPLICACIONS ECONÒMIQUES I SOCIALS.

**202-205** ARQUEOBORN, EL PROJECTE DE RECERCA ARQUEOLÒGICA D'EL BORN-CMM

**206-207** NOVES APORTACIONS AL CONEIXEMENT DE LES MAJÒLIQUES DE POSSIBLE ORIGEN VALENCIÀ LOCALITZADES A LA CIUTAT DE BARCELONA

**208-209** LA CIRCULACIÓ CERÀMICA A BARCELONA I EL SEU TERRITORI ADJACENT AL VOLTANT DELS SEGLES XV I XVII A TRAVÉS DEL SEU ESTUDI ARQUEOMÈTRIC

**210-212** ARQUEOLOGIA I CIUTADANIA. EL PROTOCOL D'ACCÉS ALS REFUGIS ANTIAERIS DE BARCELONA

**213** "EDIFICIS FERITS", UNA EINA QUE BUSCA LA PRESERVACIÓ DE LA MEMÒRIA AMB LA PARTICIPACIÓ CIUTADANA

---

**215-218 BIBLIOGRAFIA PUBLICADA SOBRE ARQUEOLOGIA DE BARCELONA**

---

**219-226 TEXTOS EN CASTELLANO. SÍNTESIS**

---

**227-234 ENGLISH TEXT. SUMMARY**

---

**235-242 TEXTES EN FRANÇAIS. RÉSUMÉ**

---

**243-247 NORMES DE PRESENTACIÓ D'ORIGINALS A QUARHIS**

**NOTES I ESTUDIS**

## OS I METALL A LA NECRÒPOLIS ISLÀMICA DEL BORN. ESTUDI ANTROPOLÒGIC I ACTUACIONS DE CONSERVACIÓ-RESTAURACIÓ

A l'entorn d'El Born-CCM s'hi troba l'única necròpolis de ritual funerari islàmic coneguda a Barcelona. Aquesta *maqbarah*, posada a la llum en les excavacions de 1991, ubicada en una de les vies d'entrada a la ciutat, es trobava a la platja. Els enterraments estaven dipositats a les sorres, sempre en extensió, i en decúbit lateral dret, orientats oest-est, mirant cap al sud,

cap a la Ka'ba de la Meca, tal com indiquen els cànons islàmics. Dins d'aquest conjunt destaca un enterrament singular, del què només se n'ha preservat la meitat inferior de l'esquelet, i que va ser enterrat amb unes subjeccions de ferro als turmells. En aquest article s'aborda l'estudi interdisciplinari d'aquestes restes, tant a nivell antropològic, com de

conservació i restauració dels materials. Es planteja la hipòtesi, tant pel context històric, com per l'estudi antropològic, com pel tipus de subjeccions que duia, que es podria tractar d'un esclau de la Barcelona medieval.

**Paraules clau:** Esclavitud, islàmic medieval, grillons, lesió d'estrès, reacció periòstica, RX i TC, conservació.

## HUESO Y METAL EN LA NECRÓPOLIS ISLÁMICA DEL BORN. ESTUDIO ANTROPOLÓGICO Y ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN-RESTAURACIÓN

En el entorno de El Born CCM se encuentra la única necrópolis de ritual funerario islámico conocida en Barcelona. Esta *maqbarah*, localizada durante las excavaciones de 1991, ubicada en una de las vías de entrada en la ciudad, se encontraba en la playa. Los entierros estaban depositados en las arenas, siempre en extensión, y en decúbito lateral derecho, orientados oeste-este, mirando hacia el sur, hacia

la Ka'ba de la Meca, tal como indican los cánones islámicos. Dentro de este conjunto destaca un entierro singular, del que solo se ha preservado la mitad inferior del esqueleto, y que fue enterrado con unas sujeciones de hierro en los tobillos. En este artículo se aborda el estudio interdisciplinario de estos restos, tanto a nivel antropológico, como de conservación y restauración de los materiales. Se

plantea la hipótesis, tanto por el contexto histórico, como por el estudio antropológico, como por el tipo de sujeciones que llevaba, que se podría tratar de un esclavo de la Barcelona medieval.

**Palabras clave:** Esclavitud, islámico medieval, grilletes, lesión de estrés, reacción perióstica, RX y TC, conservación.

## BONE AND METAL IN THE ISLAMIC NECROPOLIS OF EL BORN. ANTHROPOLOGICAL STUDY AND CONSERVATION-RESTORATION ACTIONS

The only known Islamic funeral ritual necropolis in Barcelona is located near El Born CCM. This *maqbarah*, unearthed in the 1991 excavations, was on the beach, at one of the entrances to the city. The burials were deposited in the sands, always lengthwise, and lying on the right side, oriented west-east and facing south towards the Kaaba in Mecca, as established by Islamic

canons. A unique burial stands out within this generalisation, with only the lower half of the skeleton preserved and buried with iron shackles on the ankles. This article addresses the interdisciplinary study of these remains, both at the anthropological level and in terms of the conservation and restoration of materials. Taking into account the historical context, the

anthropological study and the type of shackles, it hypothesises that he could be a slave of medieval Barcelona.

**Keywords:** Slavery, medieval Islamic period, shackles, stress injury, periosteal reaction, X-rays and computed tomography, conservation.

## OS ET MÉTAL DANS LA NÉCROPOLE ISLAMIQUE DU BORN. ÉTUDE ANTHROPOLOGIQUE ET ACTIONS DE CONSERVATION ET RESTAURATION

Nous avons trouvé près CCM du Born l'unique nécropole à rituel funéraire islamique connue à Barcelone. Cette *maqbarah*, découverte lors des fouilles de 1991, située sur l'une des voies d'accès à la ville, se trouvait sur la plage. Les sépultures étaient disposées dans le sable, toujours en extension et en décubitus latéral droit, orientées ouest-est, regardant vers le sud, en direction de la Ka'ba de la Mecque,

comme le prescrivent les canons islamiques. Dans cet ensemble on remarque une sépulture singulière dont on n'a conservé uniquement la moitié inférieure du squelette et qui a été enterrée avec des anneaux en fer aux chevilles. Dans cet article, nous abordons l'étude interdisciplinaire de ces restes, et nous le faisons au niveau anthropologique, de conservation et de restauration des matériaux. On y émet

l'hypothèse, du point de vue du contexte historique, de l'étude anthropologique et en étudiant le type d'anneaux en fer que portait le cadavre, qu'il pourrait s'agir d'un esclave de la Barcelone du Moyen Âge.

**Mots clé :** Esclavage, islamique médiéval, grilletes, lésion de stress, réaction du périoste, Rx rayons X et TC, conservation.

## 1. Introducció

Arran de l'obertura de l'Antic Mercat del Born com a Centre de Cultura i Memòria es va impulsar el projecte ArqueoBorn, la missió del qual és activar el conjunt arqueològic i donar continuïtat a la recerca dels béns mobles i immobles recuperats, acompanyant-ho tot d'un programa d'activitats científiques que difonguin els coneixements que se'n desprenen<sup>2</sup>. Per tant, l'ArqueoBorn és un pla per al coneixement, la divulgació i la recerca del jaciment del Born. En el marc d'aquest pla, s'ha decidit impulsar l'estudi de la necròpolis medieval islàmica documentada l'any 1991 a la intervenció de la plaça Comercial i que, mica en mica, s'ha vist com s'estenia cap al carrer Antic de Sant Joan i passeig del Born.

L'excavació arqueològica de la necròpolis medieval islàmica va permetre la localització i exhumació de les restes d'un conjunt d'individus enterrats en fosses d'inhumació primària individual (fig. 1). Les restes esquelètiques mantenien la posició lateralitzada que suggeria el ritual musulmà. Estaven orientades en direcció oest-est, amb els peus a l'est i el massís facial mirant cap al sud, orientat a la Ka'ba de la Meca, tal com manen els cànons islàmics<sup>3</sup>. L'estudi antropològic de les restes al laboratori va indicar que es tractava d'un espai on s'hi enterrava majoritàriament població adulta i de sexe masculí. Dels

18 individus excavats, només dos són individus no-adults i corresponents a un infant de menys de 2 anys i a un jove d'entre els 15 i els 18 anys<sup>4</sup>.

El més destacat de la intervenció arqueològica a la necròpolis va ser la troballa d'un individu que presentava les restes d'unes subjeccions de ferro als turmells. L'enterrament, localitzat a una cota de 2,37 m snm<sup>5</sup>, estava seccionat per un col·lector contemporani i només conservava la meitat inferior de l'esquelet (fig. 2). L'indret on es localitzava l'enterrament correspon a l'extrem més litoral de la intervenció on el sediment està format per sorres. És una zona extramurs on se situa el cementiri amb tombes força pròximes les unes a les altres. Aquest sector de la ciutat, esdevingué un espai d'enterrament que va perdurar al llarg dels segles, on també s'hi ha localitzat una necròpolis tardoromana<sup>6</sup>.

Pel que fa la cronologia, les anàlisis radiocarbòniques (C14) situen les inhumacions entre la segona meitat del segle XI i la primera meitat del segle XII<sup>7</sup> (fig. 3).

## 2. Objectius

La valoració antropològica i paleopatològica del conjunt antropològic excavat va considerar oportú la realització d'una sèrie d'anàlisis complementàries sobre les restes esquelètiques d'aquest enterrament singular<sup>8</sup> per tal

\*nuria.armentano@uab.cat. AntropòlegsLab - Museu d'Arqueologia de Catalunya. Unitat d'Antropologia Biològica de la facultat de Biociències de la Universitat Autònoma de Barcelona.

\*\*ignasigaltes@gmail.com Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya.

\*\*\*lfont@bcn.cat. Museu d'Història de Barcelona.

\*\*\*\*alazaro@bcn.cat. Museu d'Història de Barcelona

\*\*\*\*\*cmiro@bcn.cat. Servei d'Arqueologia de Barcelona.

1. La tasca d'ordenació i gestió del material arqueològic, imprescindible per a la realització d'aquest treball, ha estat desenvolupada pels conservadors del Centre de Col·leccions del MUHBA, Emili Revilla i Núria Miró. La conservació-restauració ha estat dirigida i coordinada pel Departament de conservació-restauració del MUHBA: Lídia Font, Anna Lázaro i Carla Puerto. La restauració i el suport de les restes esquelètiques han estat executats per Agustín Gamarra i Mariona Parera de l'empresa Gamarra & García. La coordinació dels diferents estudis s'ha dut a terme des del Born Centre de Cultura i Memòria (CCM) i el Servei d'Arqueologia de Barcelona per Carme Miró. L'excavació va ser dirigida pels arqueòlegs Robert Farré i Dolors Serra, i la memòria preceptiva va ser realitzada per Toni Fernández, així com la planimetria final de la intervenció.

2. Veure en aquest mateix volum l'article de C. Miró, "ArqueoBorn, un projecte de recerca interdisciplinari al Born CCM".

3. Farré, R.; Fernández, A. 1991-2010. *Memòria de la Intervenció a la Plaça Comercial (Barcelona-Barcelonès), amb motiu de la construcció d'un aparcament. Abril-Juny i Novembre de 1991. Codi d'intervenció 303/91*. Centre de Documentació-ICUB. Inèdita. p. 574. [en línia]. [Data de consulta: 02/12/20]. <http://cartaarqueologica.bcn.cat/1557>.

4. En excavacions posteriors s'han localitzat altres sepultures islàmiques que podrien formar part d'aquesta necròpolis. L'any 2001 es va localitzar un enterrament infantil dins el Born, el 2013 un altre al carrer de la Fusina i el 2018 un individu no-adult a la intervenció arqueològica al carrer antic de Sant Joan. Veure Fernández Espinosa, A. 2017. *Memòria de la intervenció arqueològica al carrer de la Ribera, carrer Comercial, carrer de la Fusina, ptge. Mercantil, pg. del Born i plaça Comercial. Obres d'urbanització als carrers del voltant del Born. Ciutat Vella-Barcelona. Agost de 2012-Juny de 2013. Codi d'intervenció 055/12*. Centre de Documentació-ICUB. p. 215-216 i 1115-1131. Inèdita. [en línia]. [Data de consulta: 10/12/20]. <http://cartaarqueologica.bcn.cat/3486>. Veure notícia de la intervenció de 2018: <https://ajuntament.barcelona.cat/arqueologiabarcelona/necropolis-islamica-del-born-nou-enterrament-islamic-al-barri-de-la-ribera/>.

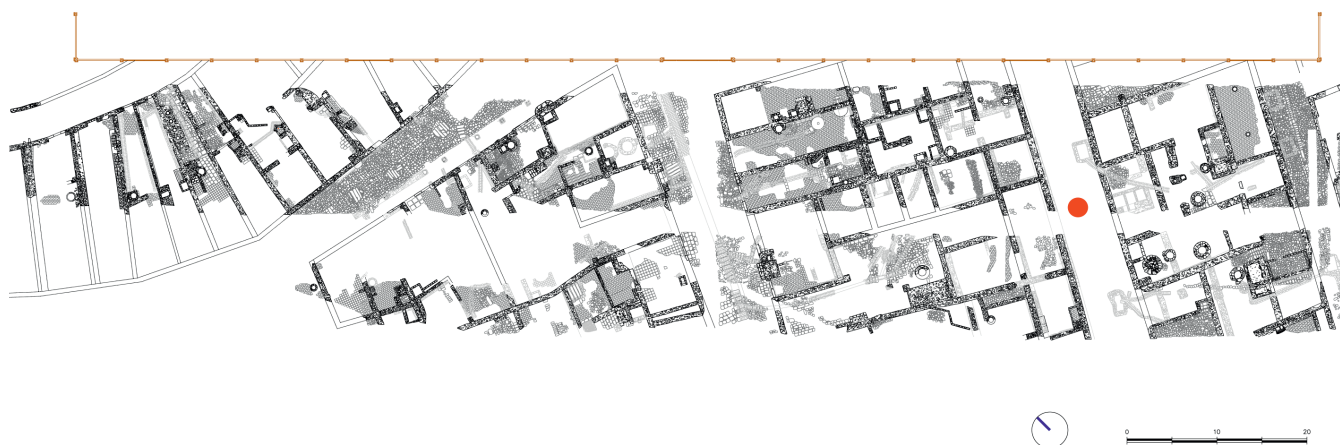
5. Farré, Fernández, 1991-2010. *Op. cit.*: 574 i 598.

6. Farré, Fernández, 1991-2010. *Op. cit.*

7. Aquestes anàlisis van ser encarregades pel Servei d'Arqueologia a través de l'empresa Codex. Calcagnile, L. 2016. *Results of Radiocarbon Dating. CEDAD - Centro di DATazione e Diagnostica Dipartimento di Matematica e Fisica "Ennio de Giorgi"*. Università del Salento. Brindisi. Informes del 3 de març i 13 d'abril de 2016. Centre de Documentació-ICUB. Inèdita.

8. Armentano, N. 2018. *Analítiques complementàries sobre les restes esquelètiques de la necròpolis islàmica del Born (Plaça Comercial, Barcelona)*. El Born CCM. Institut de Cultura de Barcelona. Inèdita.

Armentano, N. 2019. *Analítiques complementàries sobre les restes esquelètiques de la necròpolis islàmica del Born (II) (Plaça Comercial, Barcelona)*. El Born CCM. Institut de Cultura de Barcelona. Inèdita.



**Figura 1**  
Planta de l'excavació de la plaça Comercial amb la localització de l'enterrament núm. 15, que va aparèixer sota el paviment del carrer Joch de la Pilota de l'antic barri de la Ribera. [Fotografia: Centre de Documentació-ICUB. Planimetria: A. Fernández]



d'obtenir dades que permetessin possibles interpretacions sobre les condicions de vida i les circumstàncies de la seva mort, així com iniciar les tasques de conservació-restauració de les restes –tant òssies com metàl·liques– a fi de posar en valor aquesta excepcional troballa (fig. 4-7). Per aquest motiu, la recerca s'estructura a partir de dos grans objectius:

- I. Realització de proves diagnòstiques a través de l'ús dels raigs X de les restes de l'individu 15 de la necròpolis islàmica del Born per tal d'aportar dades sobre les subjeccions metàl·liques adherides als turmells i sobre les alteracions patològiques vinculades.
- II. Dur a terme l'avaluació de l'estat de conservació dels materials, l'estabilització dels processos d'alteració i la restauració raonada. Desenvolupar un sistema d'emmagatzematge bo per a la conservació i la consulta.

### 3. Materials i mètodes

Les proves diagnòstiques realitzades a les restes de l'individu 15 a través de l'ús dels raigs X són la radiografia simple<sup>9</sup> i la tomografia computeritzada (TC)<sup>10</sup>. Ambdues proves es basen en l'ús de radiacions ionitzants per a visualitzar estructures internes i definir objectes i artefactes de densitat metàl·lica presents en les restes. La radiologia simple permet l'obtenció d'imatges bidimensionals amb superposició d'estructures, i la tomografia computeritzada permet efectuar seccions de l'objecte d'estudi en diferents plans, obtenint tant imatges bidimensionals com reconstruccions volumètriques de l'objecte d'estudi. Aquests mètodes diagnòstics, àmpliament utilitzats en el camp del diagnòstic mèdic, tenen l'avantatge de ser proves no invasives, que no malmeten el material, i permeten visualitzar i reconstruir estructures amb molta precisió. Tot i l'aplicació encara limitada en contextos arqueològics i bàsicament usats per a la contribució en els eventuals diagnòstics de paleopatologia en restes antropològiques, aquestes analítiques, d'ús habitual en els museus i en els laboratoris de restauració, milloren l'examen de les restes i els béns culturals de forma prèvia a la seva intervenció,



**Figura 2**  
Restes de la meitat inferior de l'esquelet número 15 procedent de la plaça Comercial de Barcelona. La disposició de l'individu és en decúbit lateral dret, orientat amb els peus a l'est i el cap a l'oest amb una lleugera semi flexió de la cama esquerra. S'assenyalen les restes de metall que ocupen el terç distal del turmell esquerre i el terç medial de la cama dreta. [Fotografia: Centre de Documentació-ICUB]

| Sample    | Radiocarbon Age (BP) | δ13C [‰][**] |
|-----------|----------------------|--------------|
| LTL16063A | 985 ± 45             | -21.3 ± 0.6  |
| LTL16064A | 978 ± 45             | -21.1 ± 0.2  |
| LTL16066A | 926 ± 45             | -22.9 ± 0.2  |
| LTL16067A | 1018 ± 45            | -22.1 ± 0.5  |
| LTL16065A | 967 ± 45             | -16.5 ± 0.7  |

**Figura 3**  
Taula que recull els intervals de la datació per Carboni 14. [Autor: L. Calcagnile: *Centro di Datazione e Diagnostica Dipartimento di Matematica e Fisica "Ennio de Giorgi"*, Università del Salento. Brindisi]

estudi i restauració, ja que permeten mostrar detalls morfològics d'elements presents a la seva superfície amb dipòsits d'òxid o altres matèries incrustades. Els objectes de ferro, en particular, poden explorar-se de forma molt avantatjosa amb aquest mitjà (Brothewll, Higgs, 1980; Turner-Walker, 2008: 53-58; Prieto-Martínez, 2017).

9. La radiologia simple s'ha efectuat a les instal·lacions del Servei de Patologia de l'Institut de Medicina Legal i Ciències Forenses de Catalunya (IMLCFC) i ha estat conduït pel Dr. Ignasi Galtés (antropòleg forense, IMLCFC). Per l'estudi s'ha utilitzat un aparell portàtil Philips amb CR Agfa i adquisicions a 3,5-6,5 mAs i 70 kV.

10. L'estudi per TC s'ha efectuat a l'Institut de Diagnòstic per la Imatge (IDI) de l'Hospital Universitari de Bellvitge i ha estat conduït per la Dra. Mònica Cos (especialista en radiodiagnòstic, IDI). S'ha emprat un aparell de TC Aquilion™ PRIME de Toshiba Medical Systems de 160 corones, amb seccions de 0,5 mm en el pla axial i 0,43 mm en el pla sagital i coronal, amb 120 kVp i 300 mAs com a paràmetres bàsics. Les imatges van ser obtingudes amb format DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) i processades amb Philips IntelliSpace Portal.



**Figura 4**  
Tíbia i peroné drets i esquerres de l'individu 15 amb restes de metall adherit als turmells. [Fotografia: N. Armentano]



**Figura 5**  
Detall del ferro adherit a l'extremitat inferior dreta. Detall del terç mig del peroné i cara medial de la tíbia (A), i cara lateral de la tíbia (B). [Fotografia: N. Armentano]

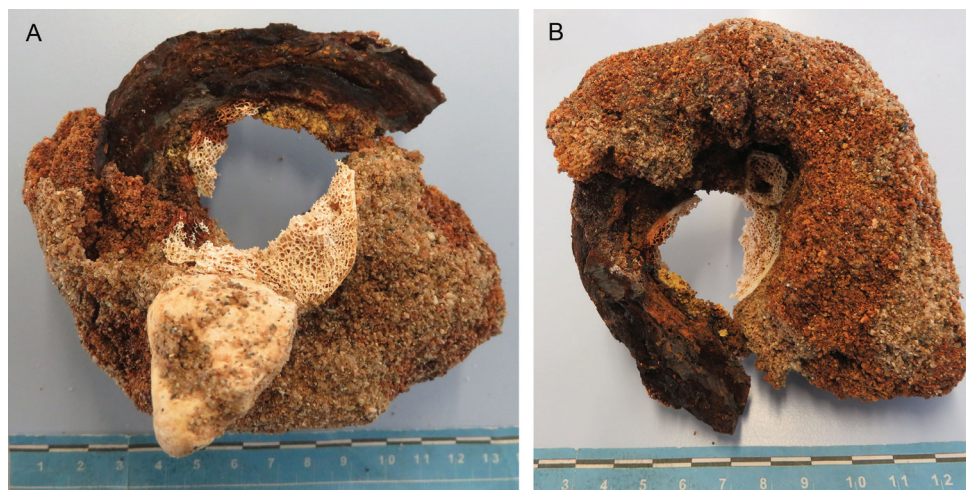


**Figura 6**  
Detall de tíbia i peroné esquerres, amb restes de metall adherit a la part distal dels ossos. Els ossos s'han fragmentat per la part distal de forma pòstuma, probablement com a conseqüència del pes de les subjeccions. [Fotografia: N. Armentano]

Les accions de conservació i restauració s'han plantejat d'acord amb els resultats de l'exploració a ull nu i amb lupa binocular i amb l'avaluació de les imatges obtingudes amb les tècniques analítiques, tant de les restes òssies com dels elements metàl·lics. També s'ha considerat necessari recopilar dades relatives a l'ambient d'enterrament i a les condicions d'emmagatzematge posteriors. Sobre aquesta base de coneixement, s'ha definit el tractament més adequat que parteix de les premisses de míni-

ma intervenció, millora de les condicions d'embalatge i d'emmagatzematge que redueixin riscos en la consulta regular per part dels científics i en la manipulació en general.

Per comprendre els problemes de conservació s'ha partit de l'aproximació a les variables tafonòmiques de la història postdeposicional de les restes, així com de la seva diagènesi, és a dir, dels processos d'alteració o de modificació que han pogut experimentar tant l'esquelet com



**Figura 7**

Fragment de la part distal de tibia i peroné esquerres, amb les restes de metall compatible amb subjeccions als turmells. Visió inferior (A) i superior (B), on es poden observar els marges de fragmentació pòstuma dels ossos. [Fotografia: N. Armentano]

l'objecte metàl·lic adherit amb posterioritat al seu enterrament. Amb això, s'ha procurat identificar els possibles factors generadors de canvis i alteracions, i actuar en el laboratori de la forma més adequada.

El tractament de les restes òssies ha consistit en la neteja suau amb aigua i alcohol i l'adhesió dels fragments utilitzant una resina acrílica, el Paraloid B-72®, d'ús molt estès i que segons avaluacions recents es referma com adequat per aquest tipus de tractament (Turner-Walker, Hung, Yang, 2020). Pel que fa als elements metàl·lics, s'ha procurat estabilitzar el procés d'alteració amb àcid tànnic<sup>11</sup> i eliminar, només parcialment, els productes de corrosió que els envolten per apropar-se a la seva forma original. Ateses les dificultats a l'hora d'identificar el perfil original, s'ha actuat amb molta precaució a l'aproximar-se al nucli metàl·lic mitjançant microprojectió a baixa pressió de microesferes de vidre i ocasionalment de corindó i, prèviament, les concrecions dures més externes, s'han eliminat amb torn micromotor i fresa de diamant.

En darrer lloc, s'ha construït un suport de resina que subjecta els grillons i els ossos de les extremitats inferiors, des de la tibia i peroné fins els peus, segons estaven a l'enterrament.

#### 4. Resultats

L'ambient funerari on s'han trobat els materials durant prop de 900 anys i correspon a una fossa excavada a la sorra sense revestir-ne les parets, que es va reomplir amb la mateixa sorra. Segons el ritual musulmà, el cos s'havia de rentar, amortallar i enterrar sense acompanyar-lo de cap element d'ostentació o aixovar<sup>12</sup>. Després, s'havia de cobrir amb un túmul de sediment o pedres. Per tant, el context sedimentari de l'enterrament està molt determinat per les barres sorrenques del delta del riu Besòs que, tal i com es desprèn de les imatges de l'excavació i dels testimonis encara visibles conservats dins el recinte del Born, és poc compacta i lleugerament humit.

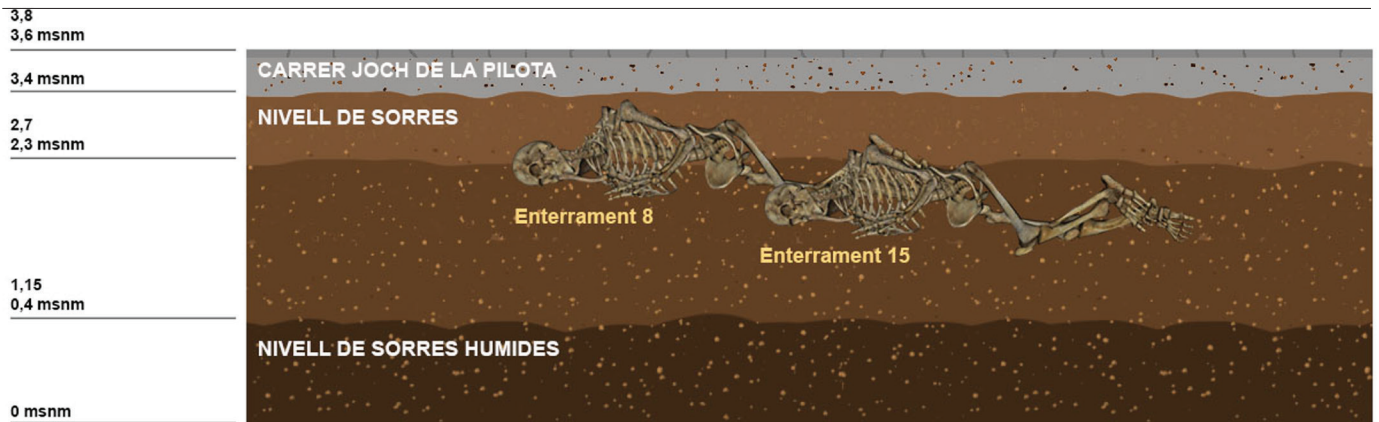
Aquestes sorres litorals associades a la plataforma deltaica són netes i ben classificades amb predomini de quars (diòxid de sílice) i de feldspats, i menor proporció de grans de roca calcària i plaquetes de biotita i una abundància variable de bioclasts (Julià, Riera, 2014: 76). El sediment és, doncs, permeable i l'aigua (de pluja o del mar) es pot filtrar fins l'enterrament. D'altra banda, si bé la fossa està allunyada del Rec Comtal i del curs de les rieres, és propera a diversos pous que indiquen la proximitat de l'aigua del freàtic<sup>13</sup>. En els treballs d'excavació es va localitzar sorra més gruixuda i humida a partir de la cota 1,15 m snm<sup>14</sup> (fig. 8).

11. S'ha seguit el protocol de l'institut Canadenc de Conservació, IIC. Logan, J. 2014. *Le traitement à l'acide tannique pour les artefacts en fer rouillé*. *Notes de l'Institut Canadien de Conservation (ICC) 9/5*. 2014. [en línia]. <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/acide-tannique-artefacts-fer-rouille.html>.

12. Farré, Fernández, 1991-2010. *Op. cit.*: 574.

13. Farré, Fernández, 1991-2010. *Op. cit.*: 349.

14. Farré, Fernández, 1991-2010. *Op. cit.*: 535.

**Figura 8**

Tall estratigràfic hipotètic de l'enterrament núm. 15 segons les dades recollides a la memòria de l'excavació: la cota del carrer Joch de la Pilota a 3,8 -3,6 m snm, inici del nivell de sorres entorn a 3,4, m snm, localització de l'enterrament núm. 8 i sota aquest de l'enterrament núm. 15 a 2,7-2,3 msnm i sorres més gruixudes i humides a 1,15-0,4 m snm. [Dibuix: segons L. Font, Autora: L. Contreras]

#### 4.1. ANTROPOLOGIA

##### Observacions macroscòpiques

Les restes estudiades corresponen a un esquelet parcial d'individu adult de sexe masculí. Va ser enterrat en una fossa simple, sense aixovar, seguint el gest normatiu de ritual musulmà en decúbit lateral, i amb unes subjeccions o argolles de ferro als turmells. S'ha observat la presència de periostosi bilateral en forma d'estriat i lleu engruiximent a nivell del terç distal de les extremitats inferiors, afectant tíbies i peronés (Jordana *et alii*, 2005; Thompson, 1993). A la part posterior del fèmur esquerre presenta una exostosi o excrescència a mitja diàfisi, compatible amb una entesoexostosi o exostosi entesopàtica (fig. 9).

##### Raigs X i Tomografia Computeritzada

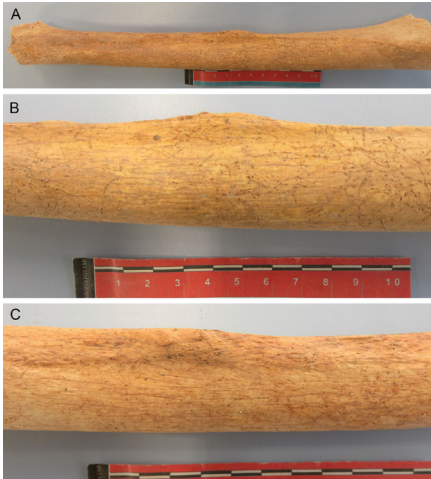
La radiografia ha mostrat, de forma bilateral, una densificació periòstica en forma de làmina radioopaca a nivell de terç distal de tíbia i peroné així com un lleu engruiximent diafisari (fig. 10). Aquestes característiques són compatibles amb una periostosis del tipus A (Resnick, Niwayama, 1981). En paleopatologia aquestes alteracions es relacionen amb una inflamació del periosti, o teixit connectiu en forma de membrana que cobreix i nodreix els ossos. La inflamació d'aquesta capa pot donar-se com a resultat d'una situació patològica, ja sigui com a conseqüència d'un procés infecció o bé com a conseqüència d'un traumatisme.

La radiografia al fèmur esquerre ha mostrat un engruiximent cortical homogeni a nivell diafisari, que suggereix focus d'ossificació subperiòstica. L'exostosi a mitja diàfisi de la part posterior de l'os (fig. 11) correspon a una entesopatia, vinculada amb la inserció dels músculs adductors a la línia aspra. Aquest canvi entèsic, que afecta únicament a l'extremitat inferior esquerra, pot considerar-se com un marcador musculoesquelètic d'activitat, i interpretat com el resultat de la seva exercitació repetitiva. La realització de la tomografia computeritzada (TC) a les extremitats inferiors de l'individu 15 de la necròpolis islàmica medieval del Born ha aportat imatges que confirmen la presència de periostosis i remodelació de la cortical de la diàfisi adjacent a les subjeccions metàl·liques a nivell del terç distal de les extremitats inferiors, afectant a tíbies i peronés (fig. 12).

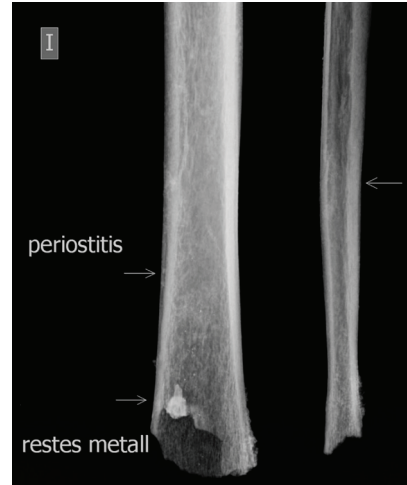
La reconstrucció 3D de les imatges aporta una figura on s'hi poden observar amb precisió òptima les estructures anatòmiques i les subjeccions adherides als segments corporals que s'han avaluat (fig. 13-16).

#### 4.2. ESTAT DE LES RESTES ÒSSIES

Les restes esquelètiques observades a nivell macroscòpic presenten un grau d'alteració superior al de la major part de la col·lecció osteològica procedent de les excavacions de Barcelona conservada a l'Arxiu Arqueològic del MUHBA, incloses restes molt més antigues. Destaca la fragmentació i pèrdua de substància òssia de les epífisis, observable en



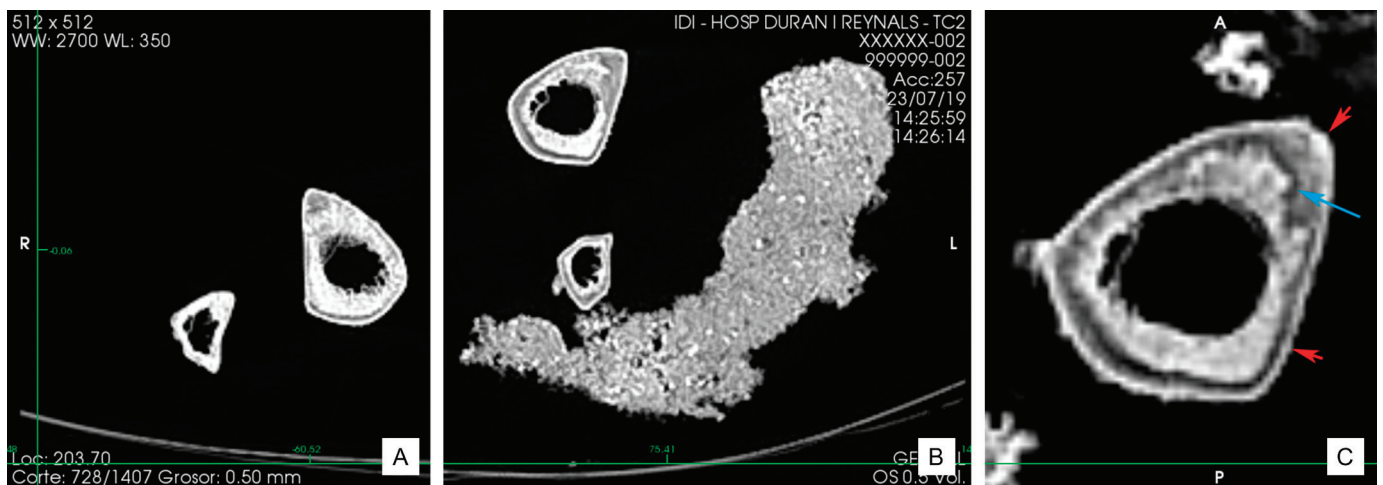
**Figura 9**  
Imatge macroscòpica del fèmur esquerre de l'individu 15 (A). Detall de l'exostosi a la part posterior en una visió lateral (B) i lateral superior (C). [Fotografia: N. Armentano]



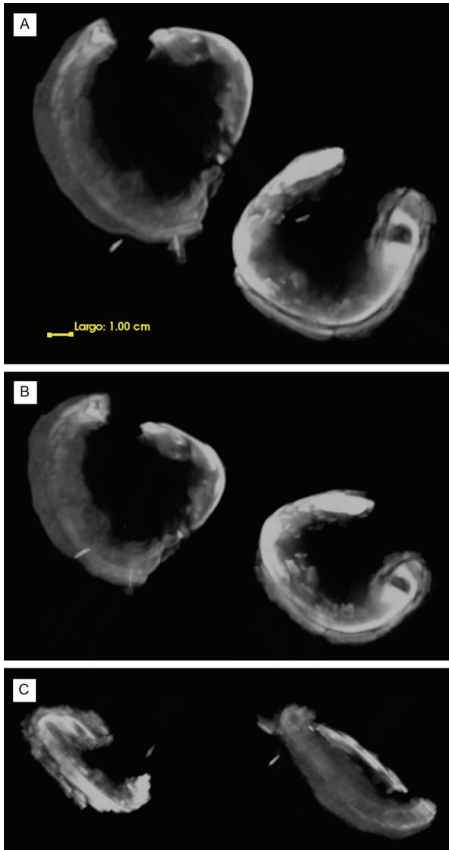
**Figura 10**  
Radiografia de la meitat distal de tibia i peroné esquerres. Densificació periòstica en forma de làmina radioopaca a nivell de terç distal de tibia i peroné esquerres. A la part distal de la tibia s'observen diferents elements de densitat metàl·lica adjacents a la cortical òssia. [Autor: I. Galtés]



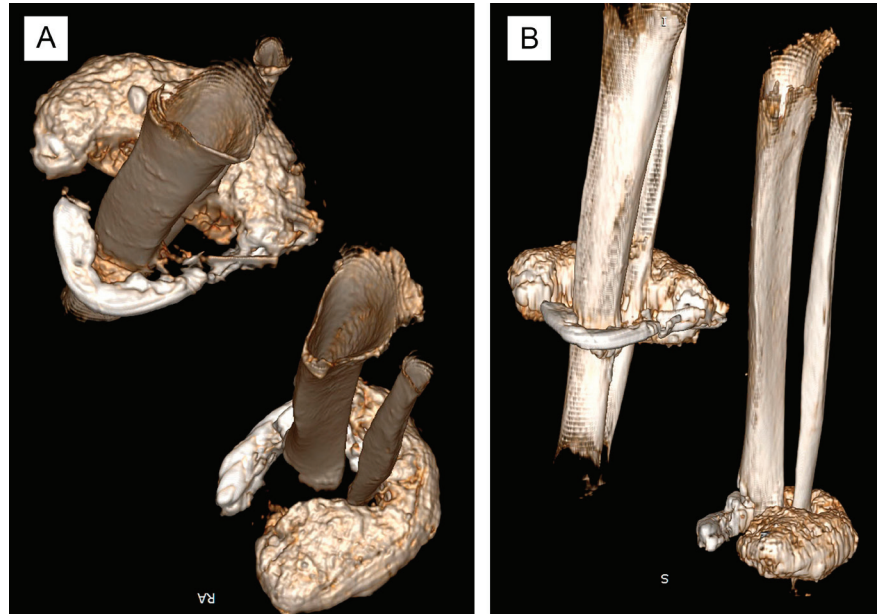
**Figura 11**  
Radiografia del fèmur esquerre de l'individu 15 de la necròpolis islàmica medieval del Born. La imatge mostra un engruïment cortical homogeni a nivell diafisari. Suggereix focus d'ossificació subperiòstica. [Autor: I. Galtés]



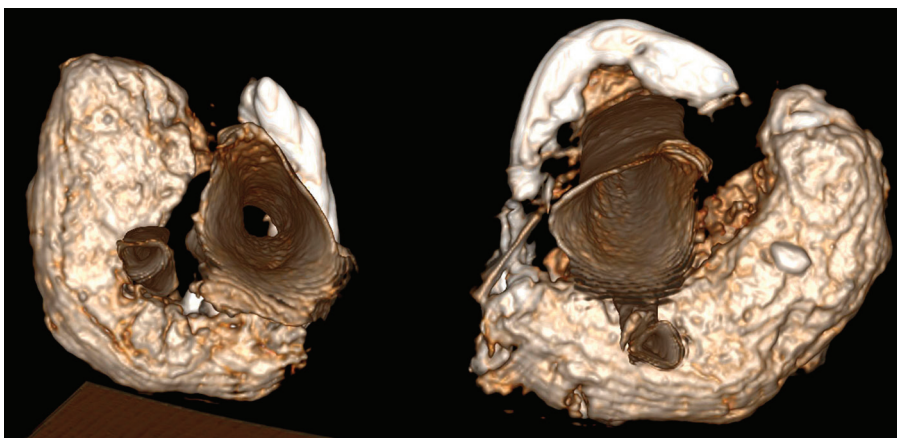
**Figura 12**  
TC amb finestra d'os de les tíbies i els peronés de l'individu 15 de la necròpolis islàmica medieval del Born. Seccions axials a nivell de les subjeccions metàl·liques de cama esquerra (A) i cama dreta (B). Les imatges mostren un engruïment periosteal (vermell) amb zones de rarefacció cortical (pèrdua de massa òssia) (Blau) a nivell de a terç distal de tíbies (C). [Autora: M. Cos]



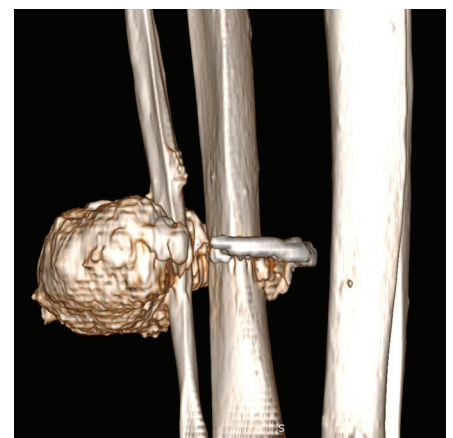
**Figura 13**  
Visió axial (A), axial lleugerament obliqua (B) i obliqua (C) dels grillons a partir d'una reconstrucció volumètrica obtinguda de les imatges de la TC amb modificació del contrast de la imatge. [Autora: M. Cos]



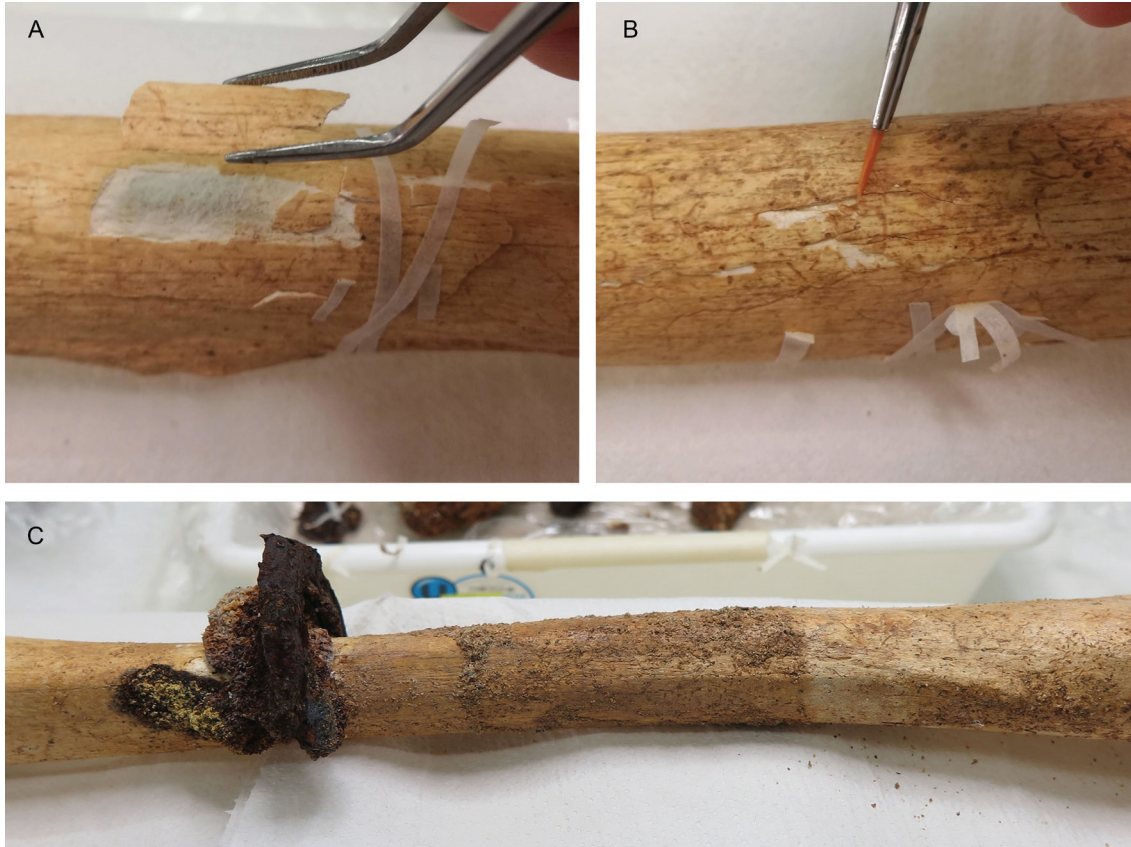
**Figura 14**  
Reconstrucció volumètrica efectuada a partir de les imatges tomogràfiques de les peces escanejades. Visió superior obliqua (A) i visió antero-lateral (B). [Autora: M. Cos]



**Figura 15**  
Reconstrucció volumètrica efectuada a partir de les imatges tomogràfiques de les peces escanejades. Visió zenital superior. [Autora: M. Cos]



**Figura 16**  
Reconstrucció volumètrica efectuada a partir de les imatges tomogràfiques de les peces escanejades. Visió anterior del grilló adherit a terç distal de la cama dreta. [Autora: M. Cos]



**Figura 17**  
Tasques de conservació-restauració al laboratori. Re-col·locació d'una làmina d'os (A). Ajustament de la làmina al seu lloc i eliminació de l'excés d'adhesiu (B). Procés de neteja i eliminació de concrecions efectuat a la meitat dreta de l'os (C). [Fotografia: M. Parera. Gamigar Conservació de Patrimoni-Arxiu MUHBA]

les imatges de l'excavació d'aquest i d'altres enterraments de la zona<sup>15</sup>, agreujada durant l'emmagatzematge a causa del pes dels grillons. La superfície cortical dels ossos llargs presenta desgast i erosió, així com petits solcs. El més destacable, però, són les microfissures i estries amb aixecament i desprendiment de làmines de la part més externa del teixit ossi (lamel·les concèntriques) (fig. 17). També s'observa una fina capa de concrecions superficials amb inclusió dels agregats del substrat que a l'espai entre els ossos propers com la tibia i el peroné és més gruixuda. Al seu torn, el teixit trabecular, la part interior de l'os d'aspecte esponjós, està debilitada. S'observen restes del consolidant utilitzat en el jaciment durant les tasques d'excavació compatible amb una resina acrílica.

#### 4.3. ESTAT DEL METALL

##### Observacions macroscòpiques

Les subjeccions metàl·liques estudiades corresponen a masses de ferro molt alterades i parcialment mineralitzades amb una resposta variable al magnetisme d'un imant. La migració a la superfície de partícules metàl·liques que s'han combinat amb el sediment ha generat una crosta molt gruixuda de productes de corrosió que impedeix determinar la forma i volum originals.

El patró d'alteracions és similar a l'observat en la resta d'objectes de ferro procedents de les excavacions realitzades en aquesta zona de la ciutat. En aquest cas el sediment sorrenc d'aquest sector proper al mar, juntament

15. Aquesta mateixa alteració s'observa en un individu localitzat al carrer de la Fusina. Veure Balaguer Nadal, P. *Estudi arqueoantropològic de la UF1 de les obres d'urbanització dels carrers al voltant del Born i instal·lacions de recollida pneumàtica de sòlids urbans (codi 0 55/12)*. p.13. Dins Fernández, A. 2017. *Op. cit.*

amb l'aigua i les sals dissoltes, ha propiciat la formació d'una crosta de productes de corrosió molt més voluminosa i homogènia, al temps que protectora envers l'ambient circumdant. No obstant això, el procés d'alteració sota aquesta capa ha prosseguit i, poc a poc, la laminació del metall ha generat noves esquerdes que faciliten de nou l'entrada d'oxigen i humitat.

Avançant des de la superfície cap a l'interior i guiant-se pel color dels productes d'alteració i pels resultats de les anàlisis d'altres objectes procedents del jaciment del Born<sup>16</sup>, es pot considerar la presència de: jarosita de color groc pàl·lid (sulfat de potassi i ferro), goetita de color ocre clar ataronjat fins a color grisós (hidròxid de ferro), magnetita a la part més interior de color negre (òxid de ferro), i l'abundant color marró torrat que identifica a la akaganeïta (oxihidròxid de ferro/clorur). L'akaganeïta és un dels productes més perjudicials i es desenvolupa entre les làmines. Tots aquests productes indiquen que el metall, a través de processos d'oxidació i de corrosió, es va reduint i transformant en minerals: òxids, hidròxids, clorurs i carbonats.

### Raigs X i Tomografia Computeritzada

L'estudi de radiologia simple mostra un objecte en forma de ferradura amb un orifici de morfologia quadrangular en un dels extrems. La morfologia de l'anell, el gruix, i el tipus d'orifici podria orientar sobre el tipus de grilló o argolla que portava l'individu quan va ser enterrat (fig. 18-20).

La reconstrucció de les imatges ha permès visualitzar en més detall el tipus de subjecció metàl·lica que es troba a extremitats inferiors de l'individu 15: correspon a dues peces en forma d'una "U" o ferradura, entre 7 i 9 cm de diàmetre màxim, i secció plana d'1 cm de gruix aproximadament.

L'obertura de les peces és d'uns 2 cm i als extrems s'hi troba un petit orifici, de menys d'1 cm. Les imatges del TC han permès la localització de tres orificis, un a cada extrem de la peça de la cama dreta, i un en la peça de



**Figura 18**

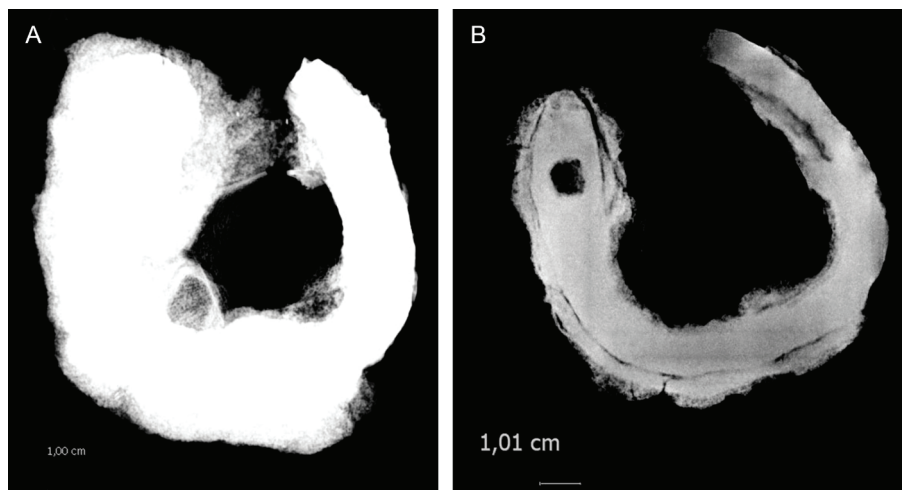
Radiografia de la tíbia i peroné drets i esquerres de l'individu 15 de la necròpolis islàmica medieval del Born. La imatge mostra un objecte de densitat metàl·lica adherit de forma bilateral a la part distal de la diàfisi tibial i peroneal. [Autor: I. Galtés]

la cama esquerra. Aquests orificis sembla que tenen una morfologia rectangular i triangular (fig. 21).

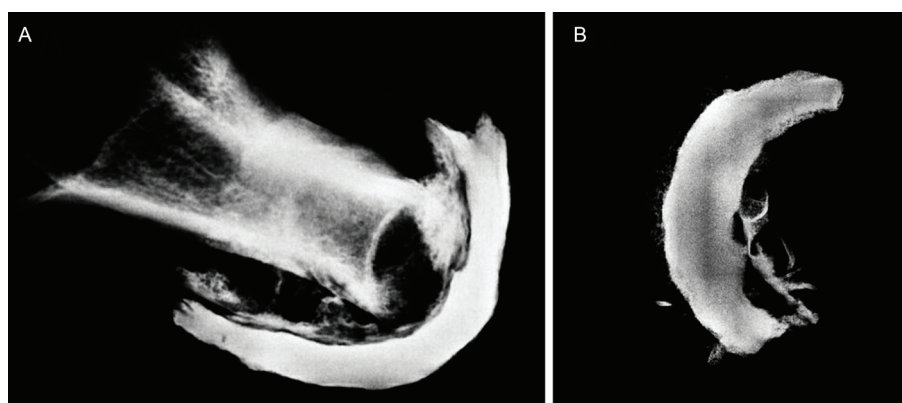
La reconstrucció volumètrica obtinguda de les imatges de la TC, efectuant una modificació del contrast de la imatge per tal de sostroure la coberta d'òxid associada i visualitzar únicament el cos de l'objecte, permet observar perfectament la forma de les subjeccions i l'existència d'orificis als seus extrems (*veure* fig. 13-16).

16. Sánchez, A.; Gómez, M. J.; González, I.; del Mazo, M.; García, A. 2009. *Estudio de los materiales presentes en cinco piezas metálicas provenientes de la excavación del Mercado del Born*. Arte-lab, s.l. Madrid, 28 de enero de 2009. Arxiu-MUHBA. Inèdit.

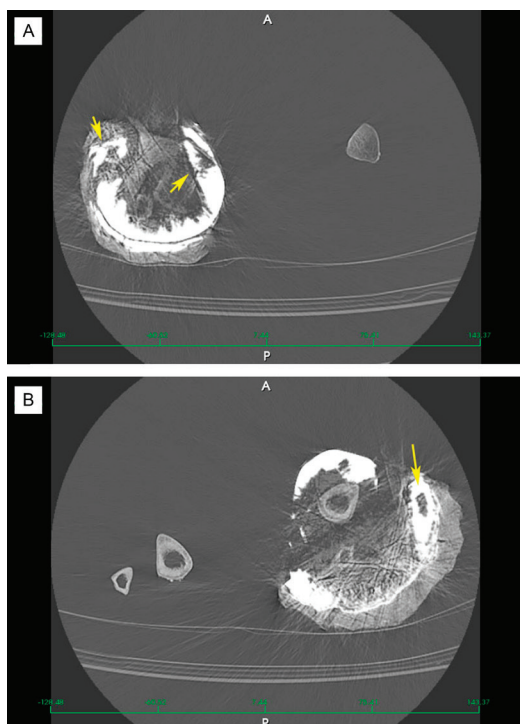




**Figura 19**  
Radiografia d'un fragment de la peça  
metàlica de l'extremitat inferior esquerra  
(A). S'ha augmentat el contrast de la imatge  
per tal de poder definir el nucli del material.  
La imatge mostra un objecte metàl·lic  
en forma de ferradura amb un orifici de  
morfologia quadrangular en un dels extrems  
(B). [Autor: I. Galtés]



**Figura 20**  
Visió zenital lleugerament obliqua de la  
tíbia dreta. S'observa el canal medul·lar  
adjacent a la part central de la concavitat  
que fa l'objecte metàl·lic, i que correspon a  
una part de la peça metàl·lica adherida a la  
diàfisi tibial. S'observa una patina radioopaca  
de menor densitat que el metall entre l'os i  
el metall (A). S'ha augmentat el contrast de  
la imatge per tal de poder definir el nucli del  
material. La imatge mostra un objecte en  
forma de semi lluna de densitat metàl·lica  
(B). [Autor: I. Galtés]



**Figura 21**  
TC amb filtre SEMAR (filtre que atenua  
els reflexos provocats pels objectes  
metàlics i millora la seva definició).  
Seccions en pla axial a nivell dels  
grillons. S'assenyala la morfologia en  
ferradura de les peces metàl·liques  
(en línia discontinua) i les obertures de  
morfologia distinta als extrems de les  
subjeccions metàl·liques de cama dreta  
(A) i esquerra (B). [Autora: M. Cos]

## Discussió

Pel que fa a la conservació i restauració dels materials, les alteracions descrites que presenten les restes òssies corresponen a les que provoca un ambient àrid, que comporta una fragilitat i fragmentació destacada de les restes (Hamilton, 2010: 15). Per tal de verificar si aquest ha estat efectivament el cas que ens ocupa, s'ha resseguit fins on ha estat possible l'evolució de l'entorn de l'enterrament al llarg del temps.

Al segle XII el cementiri estava completament exposat a l'aigua meteòrica de manera que l'aigua es filtrava a través del sediment de sorres de platja. Un segle més tard, quan es construeix el barri de la Ribera, un metre per sobre de l'enterrament, es va estendre el paviment del carrer de Joch de la Pilota fet de terra piconada més o menys drenant<sup>17</sup>. D'altra banda, poc a poc, i a mesura que en època moderna la línia de costa guanyava terreny al mar, la infiltració d'aigua marina deuria disminuir. Al llarg d'aquest període, l'aigua fluïa a través de la sorra no saturada i del teixit mineralitzat de l'os produint una alteració superior a la que es donaria en un entorn amb pocs moviments o canvis en la quantitat d'aigua (Kendall *et alii*, 2018: 11). En aquest medi, l'aportació de clorurs provinents de l'aigua marina suposa un risc per a la conservació perquè les sals quan cristal·litzen a l'interior dels materials poden exercir pressions i provocar la disgregació. A tot això s'hi afegeix que els grans del sediments produeixen una acció abrasiva sobre l'os i també s'agreguen en forma de concrecions<sup>18</sup>.

Pel que fa l'etapa posterior a l'exhumació, factors com l'exposició directa al sol durant el procés d'excavació o la fricció dins la caixa d'emalatge també han de ser considerats. Es descarta, en canvi, la incidència que puguin haver tingut les condicions de temperatura i HR de les sales de reserva, atès que estan acotades i controlades. No es considera que estiguin vinculades al deteriorament perquè, en cas contrari, la resta de la col·lecció osteològica, amb una història conservativa posterior a l'excavació similar, també s'hauria alterat. Si es té en compte que l'os

és un material compost de components orgànics, inorgànics a més d'aigua, per valorar de manera més global i profunda l'estat de conservació caldria aprofundir duent a terme més estudis analítics sobre la conservació de la fracció orgànica formada pel col·lagen i d'altres elements més minoritaris.

Pel que fa als metalls, el ferro és un material inestable des del punt de vista químic i termodinàmic tendeix a transformar-se novament en mineral a través de transformacions de tipus químic (principalment oxidació) o de tipus electrolític (corrosió) que es produeixen sota terra o per l'acció de l'aigua. Els objectes de ferro són molt alterables pel ió Cl<sup>-</sup> (clorur), component de la sal de mar. Els clorurs com l'akaganeïta, quan disminueix la humitat de l'entorn, cristal·litzen i provoquen pressions i desprendiments, mentre que l'oxigen fa que el metall comenci a oxidar-se. L'oxidació i la corrosió van reduint el metall i el van transformant en el seguit de productes minerals que s'observa en els grillons. En aquest procés, el ferro comença per augmentar de volum i a deformar la seva estructura física i metal·logràfica, es creen estructures laminars i s'exfolia. Aquestes estructures són extremadament poroses i poden arribar a incrementar entre 3 i 4 vegades el volum de l'espai destruït com es comprova en el cas dels grillons (Fernández, 2003: 283; Barrio *et alii*, 2008: 585). La radiografia revela el contorn poc definit, atès que el ferro està profundament alterat i algunes partícules de metall han migrat del nucli i s'han mesclat amb el sediment. Destaca l'exfoliació superficial del metall que apareix a la radiografia com una línia negra radio-transparent que envolta l'argolla.

De la revisió de la documentació de l'excavació, es constata que les alteracions del metall en l'etapa postexcavació s'han agreujat i passats 30 anys de la seva exhumació l'estat és molt deficient i difícil d'estabilitzar. Un metall en aquest estat exigeix, a més d'un tractament de dessalatge, mantenir la HR de l'ambient on es conserva per dessota el 30% o bé eliminar-ne l'oxigen, solucions que no s'han

17. Al segle XVIII es va procedir a l'enderroc dels edificis per fer una gran esplanada en relació a la zona d'influència de la Ciutadella borbònica, després es crea el passeig de l'Esplanada (1802) i posteriorment es construeix el Mercat del Born (1871).

18. Per acabar de reconstruir l'ambient i fer una anàlisi completa de les condicions i característiques del sòl caldria aprofundir en l'anàlisi del pH, la temperatura, l'oxigen dissolt, l'acció microbiana i altres variables fora de l'abast d'aquest treball.

pogut aplicar en aquesta ocasió. En el primer cas perquè això comprometria seriosament la conservació de l'os al qual està adherit i, en el segon, per les dificultats de manteniment i manipulació que genera<sup>19</sup>.

Pel que fa a la condició de l'individu de l'enterrament 15 d'aquesta necròpolis cal contextualitzar-lo tant a nivell històric, social, com de gest funerari islàmic. Pel que fa al context històric, es situa en la plena alta edat mitjana i a la ciutat de Barcelona, una ciutat mediterrània, important port i centre comercial, amb una societat diversa a nivell econòmic, d'estament, ètnia i religió.

El tipus de ritual i ubicació de les necròpolis islàmiques a les ciutats, de la mateixa manera que amb la tradició romana, els cementiris altmedievals islàmics estaven vinculats als camins i a les portes de les ciutats, com seria el cas d'aquesta necròpolis que es troba a la via litoral que menava cap a la porta de la muralla romana, ubicada a l'actual plaça de l'Àngel. A la península, trobem diferents exemples com a Saragossa amb la *maqbara bab al-Qibla*, a Toledo amb la *maqbara bab al-Sagra*, o a Granada amb la *maqbara bab Ilbira*, i a Pamplona (Faro *et alli*, 2007).

Una de les hipòtesis d'interpretació sobre l'estatus d'aquest individu, *a priori*, és que és un esclau, o algú que no gaudia de la mateixa llibertat que la resta dels individus de la necròpolis. L'esclavitud, entesa no com a sistema productiu sinó com a presència i ús socioeconòmic de la força de treball d'esclaus i esclaves –és a dir, de persones privades de llibertat–, és un fenomen estructural que també tingué una gran incidència a l'època medieval, sobretot, a la Mediterrània occidental cristiana i a l'imperi mameluc (Salicrú, 2017: 52).

L'esclavitud en època medieval a Barcelona s'inicia a principis del segle XI, quan comencen a documentar-s'hi els primers esclaus musulmans, i finalitza a les darreries del segle XV, quan es produeix el primer tràfic negrer a la península Ibèrica abans de fer-ho al Nou Món (Armenteros, 2018). Darrerament, s'ha estudiat amb més profunditat l'esclavatge urbà, que era més nombrós del

que es pensava, ja que s'havia considerat que a l'època medieval la majoria d'esclaus vivien al camp sota els senyors feudals. Arran del *Pactum Lotharii* del 840, es prohibeix la compra i venda d'esclaus cristians entre l'Imperi Carolingi i Venècia, per la qual cosa creix la compra i venda d'esclaus sarraïns, ja que el fet de tenir una religió que no és la cristiana fa que quedin fora del compromís signat, i és quan els esclaus musulmans són més nombrosos a les ciutats europees. Cal recordar que en aquesta època el tràfic d'esclaus estava regulat i era legal. Però que fos un esclau no és l'única hipòtesi, atès que les restes de l'enterrament 15 també podrien tractar-se d'un individu pres o captiu, que va ser ajusticiat, per la qual cosa encara conservava els grillons que en limitaven la seva mobilitat.

Si bé no s'han pogut documentar altres enterraments que conservin els grillons en cementiris medievals a la península Ibèrica, si que se n'han estudiat en les necròpolis romanes i tardoantigues: d'*Emporion*, *Valentia*, *Illipa*, *Gades*, la vil·la d'Els Munts a Altafulla, i a la vil·la del Collet a Calonge<sup>20</sup>. Cal destacar l'enterrament de l'individu 9 de la necròpolis del Collet, que correspon a una tomba parcialment destruïda, amb les restes d'un home d'uns 25 anys, dipositat en un taüt de fusta i amb uns grillons complexos fets de ferro i fusta a l'alçada dels turmells, que impedia quasi totalment la seva mobilitat. Ha estat datat entre el segle II– II dC (Burch, Nolla, Tremoleda, 2005). Així mateix, l'enterrament d'Empúries, localitzat a la necròpolis excavada l'any 1984 a la zona de l'aparcament del conjunt monumental, de cronologia imprecisa, també conservava restes de grillons als peus.

Els enterraments documentats presenten unes característiques que es repeteixen: individus adults, i de sexe masculí majoritàriament, amb evidències als ossos indicatives d'una activitat constant i repetida (signes artrosics, com labiacions i exostosis a les articulacions) i reaccions periòstiques visibles a nivell de tíbies que podrien ser conseqüència dels microtraumatismes que produiria por-

19. Per conservar un objecte en una atmosfera lliure d'oxigen s'ha de condicionar dins un embolcall o en una cambra específica que tenen un cost considerable a més de ser un impediment per la consulta del material.

20. Valentia. Necròpolis romana de la calle Quart (II a.C-III d.C); Illipa. Alcalá del Río (Sevilla); Gades. Intervención de las antiguas bodegas de la Abarzuza. Emporion, necròpolis del pàrquing.

tar cadenes i argolles o grillons (García-Prósper, López, Polo, 2009). Així mateix, malgrat duen subjeccions semblants que van tenir un enterrament digne, en una zona de necròpolis.

La interpretació majoritària és que es tractaria d'esclaus, concretament dels anomenats esclaus captius, *cautivitas*, els quals calia enterrar amb els grillons i cadenes per tal de visualitzar la seva manca de llibertat fins la mort, malgrat que això no comportava un enterrament seguint el ritual. A partir d'Octavi August els esclaus tenien el mateix dret a un enterrament digne que el poble lliure. Tot i això, pot haver-hi un altre tipus d'interpretació, no es tractaria d'esclaus, sinó de captius o de presos condemnats a mort. Aquesta hipòtesi també és insinuada pel que fa a l'enterrament de la necròpolis de Quart a València (García-Prósper, Guerin, 2002). Se sap de les constants guerres a la Mediterrània al llarg de l'Edat Mitja, i que com a conseqüència dels fets bèl·lics es fan presoners. Així mateix, són coneguts el pillatge i els delictes, especialment en un marc urbà, i que aquests són perseguits. Malauradament tampoc no hi ha prou dades per fer una afirmació contundent pel que fa a l'individu 15 de la plaça Comercial, són diversos els interrogants que hi ha tant pel que fa a l'individu concret com a tota la zona d'enterraments. Tots els individus són esclaus?, només aquest cas concret és esclau o pres?, i qui són la resta d'enterraments de la comunitat islàmica de la Barcelona medieval? és una qüestió accidental que aquest home acabés enterrat a la necròpolis del Born? Només seguir amb la recerca pot donar més dades per a respondre a aquest tipus de preguntes.

### Proposta de conservació i restauració

La primera acció de conservació realitzada sobre les restes va ser la preparació d'aquestes per a poder traslladar i realitzar-ne les anàlitiques complementàries. Per tant, es va realitzar l'emalatge adequat per a un correcte trasllat i manipulació. Aquests darrer aspecte va ser especialment important perquè la corrosió de les argolles s'havia soldat a l'os i amb el moviment i les vibracions es podien exercir tensions i provocar la fractura del material esquelètic. A més, el metall es disgregava fàcilment (fig. 22).

Una vegada realitzades les anàlitiques complementàries, i amb els materials al laboratori, es va realitzar l'eliminació de la corrosió més superficial dels grillons i s'hi va reduir el contingut de clorurs (fig. 23). Un dels tractaments pos-



**Figura 22**

Material antropològic amb restes metàl·liques adherides: Suport de transport fet amb planxes d'escuma de polietilè on s'havia retallat i buidat la forma de cada element convenientment folrada amb teixit no abrasiu Tyvek® [A]. Preparació de les restes per a la realització de radiografia simple i tomografia computeritzada. [Fotografia: A. Lázaro-Arxiu MUHBA]

sibles era la immersió en banys químics que estabilitzen el clorur i el redueixen a magnetita, que és més estable (tractament amb sulfat alcalí). En aquest cas, es va descartar la seva aplicació perquè units al metall hi ha ossos que no es poden submergir en aquests líquids. Per tant, es va optar per aplicar un tractament de passivat (formació d'un producte de corrosió estable que tendeix a alentir la corrosió) mitjançant l'aplicació d'àcid tànnic, un inhibidor de la corrosió. Les argolles estan profundament alterades i periòdicament caldrà reiterar el tractament d'àcid tànnic que està evolucionant de manera positiva en altres peces que, com aquesta, no ha estat possible desclorurar, tal i com seria desitjable.

Un dels objectius de la restauració ha estat reconstruir els grillons a partir de la unió dels fragments, i això no

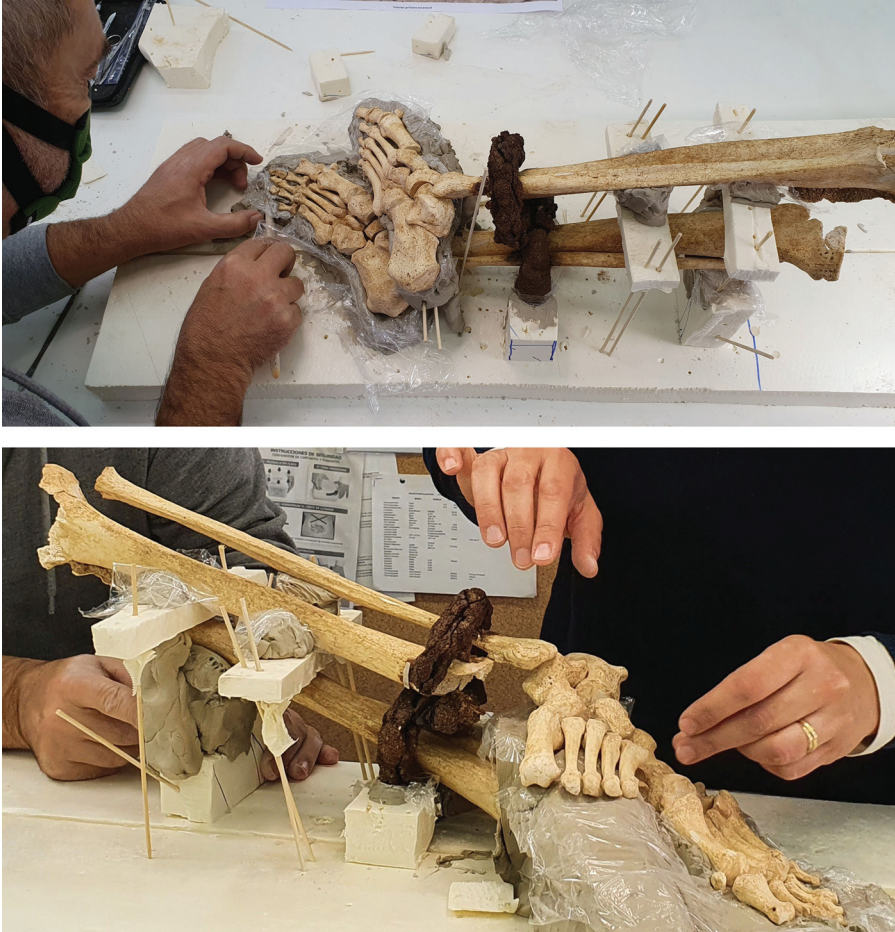


**Figura 23**  
Detall de les peces metàl·liques després d'haver eliminat parcialment la corrosió on s'observa el limitat estat de conservació. [Fotografia: L. Font-Arxiu MUHBA]

era possible de fer si no es reproduïa la disposició de les restes esquelètiques a l'enterrament, atès que os i metall estan soldats. Amb aquesta finalitat, s'ha construït un suport que permet mantenir els ossos en connexió anatómica i amb els grillons entorn els turmells. El suport consisteix en diverses peces de resina: una més gran damunt la quals descansen els ossos dels peus, i altres de molt més petites que localitzadament s'intercalen, subjecten i immobilitzen els grillons, així com la tibia i peroné de les dues extremitats. D'aquesta manera, s'evita que les argolles exerceixin cap pressió sobre l'os i les restes sempre estan apunt per a la consulta. El conjunt reposa sobre una base rígida que serveix tant per desar-lo al magatzem com pel transport i també per presentar-lo en una hipotètica exposició. Aquesta estructura de suport elimina el risc de fricció, possibles tensions i manipulacions (fig. 24).

Quant a les condicions ambientals, és difícil assolir les que serien més idònies per ambdós materials, ferro i os, atès que l'os requereix una humitat relativa entre el 50-60% i el ferro una humitat el més baixa possible, per sota el 30%, mentre que la temperatura admet

una forquilla més àmplia sempre que no s'assoleixin valors extrems i les variacions no siguin sobtades. En aquesta situació, cal prioritzar la conservació del metall que és el material més vulnerable, però una humitat extremadament baixa seria nefasta per la conservació de les restes òssies. Així doncs, s'ha considerat preferible mantenir les condicions en les que es conservava actualment el conjunt, entorn el 50-55% d'HR, i es farà el seguiment continuat i tractaments periòdics de passivat del ferro. Si aquesta evolució no fos favorable s'estudiarien diverses alternatives com la consolidació de l'os que permeti suportar un ambient més sec, o bé incrementar el recobriment i aïllament dels grillons per suportar un ambient més humit. Entre els consolidants que presenten possibilitats d'eficàcia per a l'os hi ha les dispersions alcohòliques que contenen hidròxid de calci de dimensions nanomètriques (nanocalç), molt afins a la composició òssia (Natali *et alii*, 2014: 660-668). Qualsevol actuació tindrà en compte de no comprometre la conservació del col·lagen i la fracció orgànica en general, i que les restes puguin estar disponibles per a hipotètiques anàlisis que es puguin fer en el futur.

**Figura 24**

Procés d'elaboració del model en fang dels elements de suport. A partir dels models s'han fet motlles i els corresponents elements de suport de resina. [Fotografia: L. Font-Arxiu MUHBA]

### Consideracions finals

S'han realitzat les proves diagnòstiques a través de l'ús dels raigs X de les restes de la necròpolis islàmica del Born (plaça Comercial), excavades l'any 1991. Aquestes analítiques han permès aportar dades sobre les subjeccions metàl·liques que portava l'individu 15 a nivell dels turmells, i sobre les alteracions patològiques vinculades d'aquest individu.

Sobre els elements metàl·lics de l'extremitat inferior de l'individu 15, estarien formats per dues peces independents, una a cada cama, en forma d'una "U" o ferradura, amb un diàmetre màxim de 7-9 cm, una obertura d'uns 2 cm, i un gruix d'1 cm aproximadament. Els orificis observats en els extrems d'aquestes, suggereixen la presència de, com a mínim, una altra peça a mode de tanca. Les característiques dels elements metàl·lics són compatibles amb uns grillons de ferro que portava l'individu en el moment de ser enterrat, i que el fet de trobar-los en aparent unió o continuïtat i, –donada la flexió de la

cama esquerra- a nivells anatòmicament diferents per cada extremitat, suggereix que aquesta peça o peces de tancament fixava la subjecció mantenint els turmells molt junts. No és pot descartar que la posició de les restes en el moment de l'exhumació respongui a eventuals moviments post deposicionals<sup>21</sup>, tant esquelètics com de les subjeccions que portava l'individu. L'anàlisi de les imatges indica un tipus de subjecció de tipologia senzilla, poc pesant, compatible o similar a grillons trobats en altres contextos arqueològics europeus de períodes romans (fig. 25) o medievals (fig. 26). Aquestes subjeccions haurien dificultat la mobilitat de l'individu que les duia.

Sobre les alteracions patològiques que presenta l'individu 15, de forma bilateral s'ha observat una densificació periòstica adjacent a les subjeccions metàl·liques a nivell del terç distal de les extremitats inferiors, afectant túbies i peronés (Michael *et alii*, 2010). S'ha evidenciat la presència de periostosis bilateral, acompanyada de zones de



**Figura 25**

Grillons d'època romana, de tipologia similar als que portava l'individu 15 de la necròpolis islàmica del Born. Localitzats a prop de Winchester, Hampshire. [Fotografia: Portable Antiquities Scheme; Font: <https://tinyurl.com/y2jufb84>]



**Figura 26.**

Grillons de tipologia similar als que portava l'individu 15 de la necròpolis islàmica del Born. [Fotografia: Collectie Stichting National Museum van Wereldculturen Països Baixos; Font: <https://tinyurl.com/y3y7kgxa>]

rarefacció cortical a nivell dels grillons, amb imatges de TC similars morfològicament a les que s'observa en fractures d'estrès i d'origen infeccios (Jordana *et alii*, 2005; Thompson, 1993). Les alteracions són compatibles amb una inflamació del periosti, vinculada amb les condicions de vida de l'individu que duia els grillons, amb les conseqüències de limitada mobilitat, efectes mecànics del fregament constant del metall sobre la pell, i higiene associades (Blakey, Rankin-Hill, 2009). Cal suposar que l'individu hauria tingut problemes de distròfia amb infeccions crònica associada sobre la pell i teguments de les extremitats inferiors, justificant la reacció òssia subjacent. L'estudi delata que els grillons que portava quan va ser inhumat van tenir conseqüències sobre la seva salut, evidenciant que molt probablement feia temps que li havien posat. Les anàlisis genètiques en curs permetran completar les dades i determinar l'origen biogeogràfic de l'individu, i conèixer si és població local convertida a l'islamisme o procedent d'altres indrets.

Pel que fa les propostes de futur relacionades amb la conservació de les restes esquelètiques de l'individu 15, es proporcionarà de manera permanent l'ambient estable segons els paràmetres fixats d'humiditat relativa i temperatura, amb el corresponent seguiment de l'evolució de l'estat de conservació. Periòdicament, es repetiran les aplicacions d'àcid tànnic per establir el ferro i s'estudiarà l'eficàcia i viabilitat d'altres alternatives en cas que l'evolució sigui poc favorable. Les restes osteològiques també seran monitoritzades.

Arran de l'ús i gestió de la col·lecció que es faci a partir d'ara, es valorarà si el nou suport, que manté les restes en la mateixa disposició original de l'enterrament, facilita la manipulació i consulta del conjunt, i si aquesta solució és extrapolable a d'altres casos singulars.

De l'estudi realitzat es constaten els avantatges d'haver reunit i sistematitzat la col·lecció osteològica procedent de les excavacions de la ciutat. Gràcies a la gestió que es fa a l'Arxiu Arqueològic del MUHBA el material és fàcil-

ment localitzable i està correctament condicionat dins de contenidors, a disposició de la recerca i dels investigadors. D'altra banda, es duu el registre i l'arxiu de totes les anàlisis que es realitzen i es regula l'extracció de mostres, especialment les que es realitzen amb tècniques d'anàlisis destructives, per evitar d'esgotar el material d'estudi disponible, que és finit. Per tant, s'ha de reservar material per fer estudis futurs a la llum dels nous avenços.

S'ha posat de manifest, igualment, l'interès d'eixamplar i aplegar les visions de diverses disciplines combinant tècniques i analítiques de l'osteoarqueologia, la paleopatologia, amb l'arqueologia, els estudis històrics, la geologia, la hidrogeologia, i la conservació-restauració. En aquesta línia es planteja estudiar més a fons la diagènesi de les restes esquelètiques que es recuperen en les excavacions de la ciutat. El museu es proposa iniciar un estudi comparatiu que ajudi a determinar els possibles vincles entre les característiques de les restes osteològiques (que inclogui les patologies que van patir els individus en vida i el deteriorament i alteracions que han experimentat les restes òssies posteriorment), les característiques i tipus d'enterrament així com l'ambient o diferents ambients que ha proporcionat el subsol o les sales de reserva en termes físics, químics i biològics aprofitant, entre d'altres, els recents avenços en el coneixement geològic i hidrogeològic a Barcelona i els estudis osteològics i paleopatològics en curs<sup>22</sup>. L'objectiu és conèixer millor els factors que incideixen en l'estat de preservació, tant de la fracció inorgànica com de la orgànica que conformen els ossos, i prendre mesures per assegurar la conservació a llarg termini. Es considera important incorporar aquesta variable en el desenvolupament de qualsevol recerca. La millor manera de contribuir al coneixement sobre la salut, la dieta, i la qualitat de vida dels habitants de la ciutat de Barcelona al llarg del temps és tenir cura dels testimonis materials i de les seves pròpies restes antropològiques que es conserven.

## BIBLIOGRAFIA

- ARMENTEROS, I. 2018. "Esclaus i esclaves a la Barcelona Medieval". *Plecs d'Història Local*. 170, *Suplement de L'Avenç*, 448. Institut Ramon Muntaner, Mora la Nova. p. 2-4. [en línia]. [Data de consulta: 16/02/21]. <http://hdl.handle.net/10261/178079>.
- BARRIO, J.; CHAMÓN, J.; ARROYO, M.; PARDO, A. I.; CATALÁN, E. 2008. "La conservación y restauración de los metales arqueológicos: propuestas metodológicas y arqueometría". A ROVIRA, S.; GARCÍA-HERAS, M.; GENER, M. Y MONTERO, I. (eds.) *VII Congreso Ibérico de Arqueometría*. Actas del VII Congreso Ibérico de Arqueometría. MAN-CSIC. Madrid. p. 577-593.
- BLAKEY M. L.; RANKIN-HILL L. M. 2009. *Skeletal Biology of The New York African Burial Ground*. Part I. U.S. Howard University Press. Washington, D.C.
- BROTHWELL, D.; HIGGS, E. (eds). 1980. *Ciencia en arqueología*. Fondo de Cultura Económica. Madrid [1ª ed. inglés 1963].
- BURCH, J; NOLLA, J. M.; TREMOLEDA, J. 2015. *La Alfarería romana del Collet Est (Calonge, Girona)*. BAR International Series 2770.
- FARO, J. A.; GARCÍA-BARBERENA, M; UNZU, M. 2007-2008. "Pamplona y el Islam nuevos testimonios arqueológicos". *Trabajos de arqueología de Navarra*, Nº 20. Pamplona. p. 229-284.
- FERNÁNDEZ IBÁÑEZ, C. 2003. "La alteración del Hierro por sales. Ayer y hoy. Problemas y soluciones." *La conservación del material arqueológico subacuático*. *Monte Buciero*, 9. p. 277-302. [en línia]. [Data de consulta: 02/12/20]. <https://www.researchgate.net/publication/279924383>.
- GARCÍA-PRÓSPER, E.; GUERIN, P. 2002. "Nuevas aportaciones en torno a la necrópolis romana de la calle Quart de Valencia (S. II a.C. - IV d.C.)". *Espacios y usos funerarios en el Occidente romano*. Actas del Congreso Internacional celebrado en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Córdoba (5-9 junio, 2001). Córdoba. p. 203-216.
- GARCÍA-PRÓSPER, E; LÓPEZ FLORES, I; POLO CERDÁ, M. 2009. "Esclavitud, cautividad y muerte en Hispania. A propósito de los casos de Valentia. Ilipa y Gades". *Investigaciones históricas-médicas sobre salud y enfermedad en el pasado*. Actas del IX

<sup>22</sup> El museu té en marxa actualment el projecte d'estudi sobre la salut i la dieta dels habitants de la ciutat de Barcelona al segle XIV i sobre l'impacte que la industrialització va tenir sobre la salut dels habitants de la ciutat comtal sobre 150 individus a càrrec de la Dra. Laura Castells.



Congreso Nacional de Paleopatología Morella (Castelló), 26-29 septiembre de 2007. p. 719-728.

HAMILTON, D. L. 1998. "Methods of conserving archaeological material from underwater sites". *Anthropology*, 605. Conservation of archaeological resources I. Nautical Archaeology Program. Texas A&M University. Texas. 1998 revisat 2010. [en línia]. [Data de consulta: 14/12/20]. <https://nautarch.tamu.edu/CRL/conservationmanual/ConservationManual.pdf>.

JORDANA, X; GALTÉS, I; ISIDRO, A; VILA, S; MALGOSA, A. 2005. "Periostitis por probable insuficiencia vascular periférica: a propósito de dos casos de la necrópolis visigótica de Sant Pere (Terrassa, Barcelona)". *Nuevas Perspectivas del diagnóstico diferencial en paleopatología*. Actas del VII Congreso Nacional de Paleopatología. Museu de Menorca. Maó, Menorca. p. 576-581.

JULIÀ BRUGUÉS, R.; RIERA MORA, S. 2014. "Evolució geomorfològica del barri de la Ribera en èpoques històriques". *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*. Època II, 10. Museu d'Història de Barcelona. Institut de Cultura. Barcelona. p. 71-91.

KENDALL, C.; ERIKSEN, A. M.; KANTOPOULOS, I.; COLLINS, M. J.; TURNER-WALKER, G. 2018. "Diagenesis of archaeological bone and tooth". *Palaeogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*. Volume 491 p. 21-37. [en línia]. [Data de consulta: 02/11/20]. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018217305898>. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2017.11.041>.

LANTES-SUÁREZ, O.; PRIETO-MARTÍNEZ, M. P. 2017. "Técnicas de imagen de rayos X y arqueología. Estado de la cuestión y potencialidad de la técnica". *Antrope*, N° 7. Centro Transdisciplinar das Arqueologias. Instituto Politécnico de Tomar. pp 14-36. [en línia]. [Data de la consulta: 21/01/21]. [https://www.researchgate.net/publication/322364447\\_Tecnicas\\_de\\_imagen\\_de\\_rayos\\_X\\_y\\_arqueologia\\_Estado\\_de\\_la\\_cuestion\\_y\\_potencialidad\\_de\\_la\\_tecnica](https://www.researchgate.net/publication/322364447_Tecnicas_de_imagen_de_rayos_X_y_arqueologia_Estado_de_la_cuestion_y_potencialidad_de_la_tecnica).

LOGAN, J. 2014. *Le traitement à l'acide tannique pour les artefacts en fer rouillé. Notes de l'Institut Canadien de Conservation (ICC) 9/5. 2014*. [en línia]. [Data de consulta: 14/12/20]. <https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/acide-tannique-artefacts-fer-rouille.html>.

NATALI, I.; TEMPESTI, P.; CARRETTI, E.; POTENZA, M.; SANSONI, S.; BAGLIONI, P.; DEI, L. 2014. "Aragonite Crystals Grown on Bones by reaction of CO<sub>2</sub> with Nanostructured Ca(OH)<sub>2</sub> in the Presence of Collagen. Implications in Archaeology and Paleontology". *Langmuir* 30 (2). p. 660-668.

NIETO, J. M.; NOCETE, F.; SÁEZ, R.; FRANCO, F. 2002. "Cambios mineralógicos en restos óseos en función de las condiciones de pH del suelo". *Geogaceta*, 31. Sociedad Geológica de España. Salamanca. p. 181-184.

REIMER, P.; AUSTIN, W.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BLACKWELL, P. G.; BRONK RAMSEY, C.; BUTZIN, M.; EDWARDS, R. L.; FRIEDRICH, M.; GROOTES, P. M.; GUILDERSON, T. P.; HAJDAS, I.; HEATON, T. J.; HOGG, A.; KROMER, B.; MANNING, S. W.; MUSCHELER, R.; PALMER, J. G.; PEARSON, C.; VAN DER PLICHT, J.; REIM RICHARDS, D. A.; SCOTT, E. M.; SOUTHON, J. R.; TURNEY, C. S. M.; WACKER, L.; ADOLPHI, F.; BÜNTGEN, U.; FAHRNI, S.; FOGTMANN-SCHULZ, A.; FRIEDRICH, R.; KÖHLER, P.; KUDSK, S.; MIYAKE, F.; OLSEN, J.; SAKAMOTO, M.; SOOKDEO, A.; TALAMO, S. 2020. "The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration curve (0-55 cal kB)". *Radiocarbon*, 62(4). p. 725-757.

RESNICK, D.; NIWAYAMA, G. (eds.) 1981. *Diagnosis of Bone and Joint Disorders*. Filadèlfia: WB Saunders.

SALICRÚ, R. 2017. "De quan els esclaus no eren (només) negres africans: a l'entorn de l'esclavitud i del tràfic d'esclaus a la Mediterrània tardomedieval des de l'observatori barceloní". *Revista Drassana: revista del Museu Marítim de Barcelona*. Núm. 25. Barcelona. p. 52-65.

THOMPSON, H. 1993. "Iron Age and Roman slave-shackles". *Archaeological Journal*. Volume 150. p. 57-168.

TURNER-WALKER, G. 2008. *A Practical Guide to the Care and Conservation of Metals*. Xi Wang Art and Design Agency. Taipei, Taiwan.

TURNER-WALKER, G.; HUNG, Y-Ch.; YANG, Y-L. 2020. "How reversible are consolidants used on fragile archaeological bones? A practical evaluation of B-72 impregnation". *Journal of Innovative Technology*. Vol. 2, No. 1. p. 19-26.

**TEXTOS EN CASTELLANO**  
**SÍNTESIS**

A raíz de la apertura del antiguo mercado del Born, como El Born CCM, se acordó impulsar el proyecto ArqueoBorn, cuyo objetivo es activar el conjunto arqueológico de El Born y dar continuidad en la investigación sobre los bienes muebles e inmuebles recuperados, acompañándolo de un programa de actividades científicas que difundan los conocimientos que se desprenden. Es en este marco que se ha emprendido el estudio de la necrópolis islámica, localizada en 1991, en la intervención de la plaza Comercial. Desde un inicio, se planteó una investigación interdisciplinaria, coordinada desde El Born CCM y el Centro de Colecciones del MUHBA.

En este cementerio, los restos esqueléticos corresponden a inhumaciones de tipo primario, en fosas simples individuales, orientadas en dirección oeste-este, con los pies al este y el macizo facial mirando hacia el sur, orientado a la Ka'ba de la Meca, tal como indican los cánones islámicos. El estudio antropológico de los restos en el laboratorio indicó que se trataba de un espacio donde se enterraba mayoritariamente a población adulta y de sexo masculino. De los 18 individuos excavados, solo dos son individuos no-adultos, correspondientes a un niño de menos de 2 años y a un joven de entre los 15 y los 18 años. En relación a la cronología, los análisis de carbono-14, sitúan las inhumaciones entre la segunda mitad del siglo XI y la primera mitad del siglo XII.

De todo el conjunto destaca un enterramiento singular, del cual solo se conserva la mitad inferior del esqueleto, y que presentaba unas sujeciones de hierro en los tobillos, que habrían limitado su movilidad en vida. La valoración antropológica y paleopatológica de los restos considero oportuna la realización de una serie de analíticas complementarias sobre los restos esqueléticos de este individuo adulto de sexo masculino, para obtener datos que permitieran posibles interpretaciones sobre las condiciones de vida y circunstancias de su muerte.

El estudio macroscópico de los restos esqueléticos indicó un engrosamiento cortical en la parte posterior del fémur izquierdo, que en la imagen radiológica sugiere un foco de osificación subperióstica. La exostosis corresponde a una entesopatía, vinculada con la inserción de los músculos aductores en la línea

áspera. Este cambio entésico, que afecta únicamente a la extremidad inferior izquierda, puede considerarse como un marcador musculoesquelético de actividad, e interpretado como el resultado de su ejercitación repetitiva. Las argollas se encontraban en un estado muy limitado de conservación, fragmentadas y deformadas debido a la corrosión.

Las pruebas diagnósticas realizadas a través de los rayos X, son la radiografía simple y la tomografía computarizada. La radiografía mostró, de forma bilateral, una densificación perióstica en forma de lámina radiopaca a nivel del tercio distal de tibia y peroné, así como un leve engrosamiento diafisario. Estas características en paleopatología se relacionan con una inflamación del periostio. La inflamación de esta capa puede producirse como resultado de una situación patológica, ya sea como consecuencia de un proceso infeccioso o bien, como consecuencia de un traumatismo. La tomografía confirmó la presencia de periostosis y remodelación de la cortical de la diáfisis adyacente en las sujeciones metálicas a nivel del tercio distal de las extremidades inferiores, afectando a tibias y peronés.

Así mismo, las imágenes aportadas, tanto a partir de la radiografía simple como de la tomografía computarizada, fueron muy útiles para reconocer la tipología de las sujeciones metálicas, forma del anillo, el grosor y el tipo de orificio, para orientar sobre el tipo de grillete o argolla que llevaba el individuo cuando fue enterrado. Las imágenes mostraron un objeto en forma de herradura con un orificio de morfología cuadrangular en uno de los extremos. El estudio del enterramiento 15 de esta necrópolis solo se puede entender si lo enmarcamos ante una realidad existente en el momento de su muerte. Tanto a nivel histórico, social, como de gesto funerario relacionado con una religión concreta, el Islam.

El trabajo que se presenta invita a hablar de la esclavitud en época medieval, a partir de las evidencias excepcionales del individuo 15 en el entorno del Born, dado que una de las hipótesis que se defiende, es que se trata de los restos de un esclavo. Si bien, aunque se han encontrado otros ejemplos en la península Ibérica de entierros con grilletes o sujeciones en necrópolis romanas o tardoantiguas, no hay equivalentes de época medieval.

La esclavitud en época medieval se inicia en Barcelona a principios del siglo XI, cuando empiezan a documentarse los primeros esclavos musulmanes, y finaliza a finales del siglo XV. Los restos de este enterramiento singular son una clara evidencia.

Respecto a los trabajos de conservación realizados no son sencillos, dada la presencia y convivencia durante cerca de nueve siglos de dos materiales de naturaleza muy distinta como son el hueso y el metal, que necesitan condiciones de conservación y técnicas diferentes de tratamiento. Sin embargo, se ha entendido que el valor de estos restos lo aporta, precisamente, el hecho que se mantengan juntos.

En base la exploración exhaustiva, los resultados de los análisis y el estudio de las variables tafonómicas de la historia postdeposicional y los procesos de alteración posteriores, se ha hecho la diagnosis. Se ha observado que el debilitamiento del hueso estaba relacionado con su historial de conservación en un ambiente árido que contenía sal marina y donde el sedimento ejercía una acción abrasiva, circunstancias a las que se añadían las paleopatologías, concretamente la periostosis, que donde no ha sido remodelada es susceptible de procesos tafonómicos. El hueso se ha limpiado y consolidado con una resina acrílica. En relación al metal, con la ayuda de las imágenes radiográficas, se ha determinado hasta donde era posible reducir el grosor de productos de corrosión y recuperar la forma original de los grilletes. Seguidamente, se ha realizado el tratamiento de pasividad del metal y se ha construido un apoyo que permite mantener los restos en la misma disposición en que fueron encontrados, en conexión anatómica y con las sujeciones de hierro en los tobillos recompuestos. El conjunto reposa sobre una base rígida que sirve tanto para guardarlo en el almacén como para su eventual transporte, así como también para presentar los restos en futuras exposiciones. Esta estructura de apoyo elimina el riesgo de fricción, posibles tensiones y manipulaciones. Dentro de la sala de reserva se tendrá cuidado con las condiciones ambientales y se hará el seguimiento regular de la evolución que será de vital importancia. Se quiere proseguir la línea de trabajo con el estudio sobre la conservación de la fracción orgánica e inorgánica de los restos osteológicos.

**ENGLISH TEXTS  
SUMMARY**

Following the opening of the Old El Born Market as El Born CCM, it was agreed to promote the ArqueoBorn project, whose mission is to activate the archaeological site of El Born and continue the research on the movable and immovable property recovered, accompanied by a programme of scientific activities to disseminate the knowledge acquired. It is in this context that the study of the Islamic necropolis, discovered in 1991 during work in Plaça Comercial, began. From the outset, interdisciplinary research was proposed, coordinated by El Born CCM and the MUHBA Collection Centre. In this cemetery, the skeletal remains correspond to primary burials, in simple individual graves, oriented in west-east direction, with the feet to the east and the facial massif facing south, oriented to the Kaaba in Mecca, as established by Islamic canons. The anthropological study of the remains in the laboratory indicated that it was a site where the population buried was mainly male adults. Of the 18 individuals excavated, only two are not adults, and correspond to a child aged under 2 and a young person aged between 15 and 18. In terms of chronology, Carbon 14 analyses place the burials between the second half of the 11th century and the first half of the 12th century. Of the whole, an unusual burial stands out, of which only the lower half of the skeleton is preserved, with iron shackles on the ankles, which would have limited mobility in life. The anthropological and paleopathological assessment of the remains considered it appropriate to carry out a series of complementary analyses on the skeletal remains of this individual, a male adult, in order to obtain data that would allow possible interpretations of living conditions and the circumstances of his death. Macroscopic study of skeletal remains indicated cortical thickening in the posterior part of the left femur, which on radiological imaging suggests a focus of subperiosteal ossification. Exostosis is an enthesopathy linked to the insertion of the adductor muscles into the linea aspera. This enthesic change, which affects only the left lower extremity, can be considered as a musculoskeletal marker of activity, and interpreted as the

result of its repetitive use. The shackles were in a very poor state of preservation, fragmented and deformed by corrosion products. Diagnostic tests performed using X-rays include plain radiography and computed tomography. The radiography showed, bilaterally, a periosteal densification in the form of a radiopaque lamina at the level of the distal third of the tibia and fibula as well as a slight diaphyseal thickening. These features in paleopathology are related to inflammation of the periosteum. Inflammation of this layer can occur as a consequence of a pathological condition, either as the result of an infectious process or of trauma. Tomography confirmed the presence of periostitis and remodelling of the cortex of the diaphysis adjacent to the metal shackles at the level of the distal third of the lower extremities, affecting the tibiae and fibulae. Moreover, the images provided, both from plain radiography and computed tomography, were very useful to recognise the type of metal shackles, the shape of the fetter, the thickness, and the type of orifice, as a guide to the type of shackle or fetter that the individual was wearing when he was buried. The images showed a horseshoe-shaped object with a hole of quadrangular morphology at one end. The study of burial 15 in this necropolis cannot be understood without framing it within a reality existing at the time of death: historically, socially, and in terms of a funeral ritual related to a specific religion, Islam. The work presented invites us to talk about slavery in medieval times, based on the exceptional evidence of individual 15 on the site of El Born, given that one of the hypotheses put forward is that it is the remains of a slave. Although other examples have been found in the Iberian Peninsula of burials with shackles or fetters in Roman or late antiquity necropolises, there are no parallels from the medieval period. Slavery in medieval times in Barcelona began in the early 11th century, when the first Muslim slaves began to be documented, and ended at the end of the 15th century. The remains of this unusual burial are clear evidence of this. The conservation work carried out

was not easy, given the presence and coexistence for almost nine centuries of two materials of a very different nature, bone and metal, which need different conservation conditions and treatment techniques. However, it has been understood that the value of these remains is due precisely to the fact that they are together. The diagnosis has been carried out based on exhaustive exploration, the results of the analyses and the study of the taphonomic variables of the post-depositional history and the subsequent alteration processes. It has been observed that the weakening of the bone was related to its history of conservation in an arid environment that contained sea salt and where the sediment had an abrasive effect, circumstances to which were added paleopathologies, specifically periostosis, which, where it has not been remodelled, is susceptible to taphonomic processes. The bone has been cleaned and consolidated with an acrylic resin. In relation to the metal, radiographic images have helped determine to what extent it was possible to reduce the thickness of corrosion products and recover the original shape of the shackles. The metal passivation treatment was then carried out and a support was built to keep the remains in the same arrangement in which they were found, in anatomical connection and with the iron fetters on the recomposed ankles. The whole rests on a rigid base used both to store it in the warehouse and for its eventual transport, as well as to present the remains in future exhibitions. This support structure eliminates the risk of friction, possible stresses and handling. In the depository room, care will be taken over the environmental conditions and vitally important regular monitoring will be carried out. The aim is to continue the line of study on the conservation of the organic and inorganic fraction of osteological remains.

**TEXTES EN FRANÇAIS**  
**RÉSUMÉ**

Lors de l'inauguration de l'Ancien Marché du Born en tant que Born CCM, le projet ArqueoBorn fut lancé avec pour mission d'activer l'ensemble archéologique du Born et de continuer la recherche sur les biens meubles et immeubles récupérés en l'accompagnant d'un programme d'activités scientifiques qui diffuseraient les connaissances qui en ressortent. C'est dans ce cadre qu'a débuté l'étude de la nécropole islamique, localisée en 1991 lors d'une intervention sur la Plaça Comercial. Dès le début, le Born CCM et le Centre de Collections du MUHBA ont décidé de réaliser une recherche interdisciplinaire. Dans ce cimetière, les restes de squelettes correspondent à des inhumations de type primaire, dans des fosses simples de type individuel, orientées en direction ouest-est, les pieds à l'est et le visage regardant vers le sud, orienté vers la Ka'ba de la Mecque, comme l'indiquent les canons islamiques. L'étude anthropologique des fragments en laboratoire a indiqué qu'il s'agissait d'un espace où l'on enterrait principalement une population adulte et de sexe masculin. Parmi les 18 individus retrouvés dans les fouilles, seuls deux ne sont pas des individus adultes ; ils correspondent à un enfant de moins de 2 ans et à un jeune d'entre 15 et 18 ans. En ce qui concerne la chronologie, les analyses au Carbone 14 situent ces inhumations entre la seconde moitié du XI<sup>e</sup> siècle et la première moitié du XII<sup>e</sup>. Dans cet ensemble, on remarque une sépulture singulière, dont on ne conserve que la moitié inférieure du squelette et qui présentait des anneaux en fer aux chevilles, probablement afin de limiter sa mobilité au cours de sa vie. Pour l'évaluation anthropologique et paléopathologique de ces vestiges il a été jugé opportun de réaliser une série d'analyses complémentaires sur les restes du squelette de cet individu, un adulte de sexe masculin, afin d'obtenir des données qui permettent de possibles interprétations sur les conditions de vie et les circonstances de mort de l'individu. L'étude macroscopique des restes du squelette a permis de détecter un épaississement cortical de la partie postérieure du fémur gauche qui, sur l'image radiologique, suggère un foyer d'ossification sous-périoste. L'exostose correspond à une enthésopathie liée à l'insertion des muscles adducteurs à la ligne âpre. Ce changement enthésique, qui affecte

uniquement l'extrémité inférieure gauche, peut être considéré comme un marqueur musculo-squelettique d'activité et interprété comme étant le résultat d'une action répétitive. Les anneaux étaient dans un état très précaire de conservation, fragmentés et déformés par l'effet de la corrosion. Pour le diagnostic par rayons X, on a utilisé la radiographie simple et la tomographie informatisée. La radiographie a montré, de manière bilatérale, une densification du périoste, sous forme de lamelle radio-opaque au niveau d'un tiers distal du tibia et du péroné ainsi qu'une légère enflure diaphysaire. En paléopathologie, ces caractéristiques sont à mettre en relation avec une inflammation du périoste. L'inflammation de cette couche peut être le résultat d'une situation pathologique, qu'il s'agisse de la conséquence d'un processus infectieux ou celle d'un traumatisme. La tomographie a confirmé la présence de périostite et un renouvellement du cortical de la diaphyse adjacente aux attaches métalliques au niveau du troisième distal des extrémités inférieures, affectant les tibias et les péronés. C'est ainsi que les images apportées aussi bien au niveau de la radiographie simple que de la tomographie informatisée se sont révélées très utiles pour reconnaître le type d'attaches métalliques, forme de l'anneau, son épaisseur ainsi que le type d'orifice que portait l'individu au moment de son enterrement afin de donner une orientation sur le type de menotte ou d'anneau que portait cet individu lorsqu'il a été enterré. Les images ont montré un objet en forme de fer à cheval avec un orifice quadrangulaire à l'une des extrémités. On ne peut pas comprendre l'étude de l'enterrement 15 de cette nécropole si on ne la situe pas dans une réalité qui était la sienne au moment de la mort de cet individu. Que ce soit au niveau historique, social ou de la mode funéraire en relation avec une religion concrète, l'Islam. Le travail que nous présentons ici invite à parler de l'esclavage à l'époque médiévale en se basant sur les évidences exceptionnelles de l'individu 15 de la zone du Born, étant donné que l'une des hypothèses que l'on défend est qu'il s'agit-là des restes d'un esclave. Bien que l'on ait trouvé dans la péninsule Ibérique d'autres exemples d'enterrements avec des anneaux ou des attaches dans les nécropoles romaines ou tardo-antiques, on ne trouve pas d'équiva-

lent pour l'époque médiévale. Au Moyen Âge, à Barcelone, l'esclavage débute au début du XI<sup>e</sup> siècle, lorsqu'on commence à trouver des documents sur les premiers esclaves musulmans et se termine vers la fin du XV<sup>e</sup> siècle. Les vestiges de cet enterrement particulier en sont la meilleure preuve. Même si les travaux de conservation réalisés ne sont pas simples étant donné la présence et la cohabitation pendant près de neuf siècles de deux matériaux très différents comme sont l'os et le métal matériaux qui ont besoin de conditions de conservation et de techniques différentes quant à leur traitement l'intérêt de ces vestiges réside précisément dans le fait qu'ils ont été retrouvés côte à côte. Suite à l'exploration exhaustive des résultats des analyses et de l'étude des variables taphonomiques de l'histoire post-déposition et des processus d'altération postérieurs, nous avons réalisé un diagnostic. Nous avons observé que l'affaiblissement de l'os était lié à l'histoire de sa conservation dans un milieu aride qui contenait du sel marin et où le sédiment exerçait une action abrasive, circonstances auxquelles s'ajoutaient les paléopathologies, plus précisément la périostite qui, là où elle n'a pas été remodelée, est susceptible de souffrir des processus taphonomiques. L'os a été nettoyé puis consolidé grâce à une résine acrylique. Quant au métal, avec l'aide des images radiographiques, on a déterminé jusqu'à quel point il était possible de réduire l'épaisseur des produits de corrosion et de récupérer la forme originale des fers. Ensuite, on a procédé au traitement de passivité du métal et on a construit un support qui permet de maintenir les restes dans la position où ils ont été trouvés, en connexion anatomique et avec les fers aux chevilles. L'ensemble repose sur une base rigide qui sert aussi bien à la conservation dans un dépôt qu'à un éventuel transport ou à la présentation de ces vestiges dans de futures expositions. Cette structure de support élimine le risque de friction, les possibles tensions et les manipulations. Dans la réserve, on veillera aux conditions environnementales et on fera un suivi régulier de l'évolution, ce qui s'avérera d'une importance vitale. Nous tenons à poursuivre la ligne d'étude en analysant la conservation de la fraction organique et inorganique des restes ostéologiques.



**MU·HBA** MUSEU D'HISTÒRIA  
DE BARCELONA



**MUSEU D'HISTÒRIA  
DE BARCELONA (MUHBA)**

Plaça del Rei, s/n.  
08002 Barcelona  
Tel.: 93 256 21 00  
museuhistoria@bcn.cat  
barcelona.cat/museuhistoria



Ajuntament  
de Barcelona