

MUNIBE Antropología-Arkeología	nº 73	181-190	DONOSTIA	2022	ISSN 1132-2217 • eISSN 2172-4555
--------------------------------	-------	---------	----------	------	----------------------------------

Recibido: 2022-08-03
Aceptado: 2022-11-24

Evidencia paleoparasitológica de *Ascaris lumbricoides* en restos esqueletizados de época romana de *Dianium* (Alicante, España)

Palaeoparasitological evidence of *Ascaris lumbricoides* in skeletal remains from *Dianium* (Alicante, Spain) during the Roman period

PALABRAS CLAVES: Paleoparasitología, Bioarqueología, Paleopatología, Mundo Romano, Hispania.

GAKO-HITZAK: Paleoparasitologia, Bioarkeologia, Paleopatologia, erromatarren mundua, Hispania.

KEY WORDS: Palaeoparasitology, Bioarchaeology, Palaeopathology, Roman World, Hispania.

**Ramón LÓPEZ-GIJÓN^{(1)*}, Salvatore DURAS⁽¹⁾, Miguel C. BOTELLA-LÓPEZ⁽¹⁾,
María Assumpció SENTÍ-RIBES⁽²⁾, Benjamin DUFOUR⁽³⁾, Matthieu LE BAILLY⁽³⁾**

RESUMEN

El hallazgo de parásitos procedentes de contextos arqueológicos nos permite conocer las condiciones socio-económicas y los hábitos alimentarios de las poblaciones pasadas, aportando una visión novedosa en el estudio de dichas sociedades. Pese a su probado interés en la contribución al conocimiento de los estudios arqueológicos, antropológicos y biológicos, apenas se han llevado a cabo investigaciones paleoparasitológicas en España.

Este trabajo presenta los resultados de los análisis paleoparasitológicos desarrollados sobre restos esqueletizados de ocho individuos procedentes de la necrópolis romana de *Dianium* (Dénia, Alicante, España), fechada entre los siglos III a V d.C. Este análisis se ha realizado mediante visualización por microscopía óptica de campo claro. Los resultados han evidenciado la presencia de *Ascaris lumbricoides* en uno de los individuos. Estos resultados se han integrado con los hallazgos paleopatológicos y antropológicos. La presencia de este parásito se vincula a la falta de higiene, derivada de contaminación ambiental y alimentaria.

LABURPENA

Testuinguru arkeologikoetako parasitoak aurkitzeak garai bateko populazioen elikadura-ohiturak eta baldintza sozioekonomikoak ezagutzen laguntzen digu. Horrek guztiak gizarte haien azterketarako ikuspegi berria eskaintzen digu. Baina azterketa arkeologikoen, antropologikoen eta biologikoen ezagutzarekin lotutako ekarpenetarako interesgarriak direla frogatuta dagoen arren, oso ikerketa paleoparasitologiko gutxi egin dira Espainian.

Lan honek *Dianiumeko* (Denia, Alacant, Espainia) nekropoli erromatarreko zortzi indibiduoren aztarna eskeletizatuen gainean egindako azterketa paleoparasitologikoen emaitzak jasotzen ditu (K.o. III eta V mendeen artekoak). Azterketa eremu argizko mikroskopia optiko bidezko bistaratzearekin egin da. Emaitzek agerian utzi dute indibiduo horietako batean *Ascaris lumbricoides*en presentzia. Emaitzak aurkikuntza paleopatologikoeekin eta antropologikoeekin bateratu dituzte. Parasito horren presentzia ingurumeneko eta elikadura arloko kutsaduratik eratorritako higiene-gabeziari lotuta dago.

ABSTRACT

The discovery of parasites remains from archaeological contexts allows us to learn about the socio-economic conditions and eating habits of past populations, providing a bioarchaeological insight into the study of these societies. Despite its proven interest in contributing to the knowledge of archaeological, anthropological and biological studies, very little palaeoparasitological research has been carried out in Spain.

This paper presents the palaeoparasitological and anthropological results carried out on Upper and Lower Imperial Roman material from the study of eight skeletonized individuals found at the site of *Dianium* (Alicante, Spain). Given that these materials were found in previous archaeological campaigns, the sampling was carried out in the laboratory. This is the first time such a is conducted on a Spanish archaeological site.

Analysis of ancient parasites were carried out using bright-field optical microscopy. The results showed the presence of *Ascaris lumbricoides* in one of the individuals. The presence of this parasite is linked to a lack of hygiene, derived from environmental and food contamination. The presence of parasites is related to evidence of bone pathologies.

Likewise, the presence of this parasite may be due to the use of human faeces as fertilizer in Roman times. The low number of parasitological evidences may be due to the nature of the materials, as well as the taphonomic processes that took place.

⁽¹⁾Área de Antropología Física. Universidad de Granada (España).

⁽²⁾Museu Arqueològic de la Ciutat de Dénia (España).

⁽³⁾CNRS UMR 6249 Chrono-environment, Université de Bourgogne Franche-Comté (Francia).

*Departamento de Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física. Facultad de Medicina. Avda de la Ilustración 9, torre A, planta 4. 18016 GRANADA (España). ramonlopez131094@correo.ugr.es

1. INTRODUCCIÓN

El parasitismo, entendido como la relación existente entre dos seres de distinta especie, en la que uno se aprovecha metabólicamente del otro, ha existido desde hace millones de años (Hugot *et al.*, 2014). Los parásitos han ido evolucionando a lo largo de todo este tiempo, permitiendo así adaptaciones muy complejas a la totalidad de las especies. En consecuencia, existen endoparásitos (que están dentro del hospedador), así como ectoparásitos (que se encuentran sobre el hospedador).

Asimismo, los parásitos se adaptan a un amplio abanico de ecosistemas. En el caso de algunos de ellos, conocidos como geohelminths, el suelo juega un papel clave, ya que dependen de una fase terrestre para poder completar su ciclo biológico. En esta fase los huevos de los helmintos desarrollan cubiertas especialmente resistentes, con el fin de permitir su supervivencia (Wharton, 1980).

En razón de la capacidad de estos huevos de perdurar en el medio durante grandes períodos de tiempo, podemos estudiar los vestigios de parásitos que formaron parte de sociedades antiguas, ofreciendo un abordaje bioarqueológico en el estudio del pasado. A partir de estas evidencias, podremos conocer las condiciones de vida de estas poblaciones (Ramírez *et al.*, 2021), así como la presencia de animales domésticos y peridomésticos (Le Bailly *et al.*, 2021), e incluso las rutas migratorias que se usaron en el pasado (Araujo *et al.*, 2008; Slepchenko, 2020).

El primer estudio de parásitos antiguos en material humano fue realizado a inicios del siglo XX por el paleopatólogo Sir Marc Armand Ruffer, quien evidenció la presencia de huevos de *Schistosoma haematobium* en individuos momificados de la dinastía XX egipcia (Ruffer, 1910). Los primeros estudios en material antiguo presentan dificultades a la hora de poder conocer los rasgos morfológicos de cada especie, debido al deterioro por la acción del tiempo. Por ello, el método ideado por Callen y Cameron, en el cual se rehidrataban los materiales en fosfato trisódico al 0,5% (Callen y Cameron, 1960) permitió obtener mejores resultados en la búsqueda de parásitos en humanos de épocas pasadas. A partir de este momento se empiezan a desarrollar laboratorios dedicados al estudio de parásitos antiguos, que abrieron paso a la paleoparasitología como ciencia, definiéndose esta como el estudio de parásitos antiguos procedentes de materiales paleontológicos y arqueológicos (Ferreira *et al.*, 1979). Así, el primer laboratorio se crea en el centro de biomedicina Oswaldo Cruz (Río de Janeiro) en 1970, seguido de la Universidad de Nebraska Lincoln (Estados Unidos) en 1980. Sin embargo, no es hasta 1995 cuando se crea el primer laboratorio de esta índole en Europa, en la Universidad de Reims (Francia). Gracias a la creación de estos centros de investigación, se observa un aumento significativo de este tipo de estudios en yacimientos

arqueológicos de diferentes horizontes cronológicos y culturales (Le Bailly *et al.*, 2010; Le Bailly *et al.*, 2014; Paseka *et al.*, 2018; Íñiguez *et al.*, 2021).

Pese a la profusión de estudios en Europa, en España esta disciplina no ha gozado de continuidad, debido, en gran parte, a la ausencia de un laboratorio dedicado a este tipo de análisis, y al desconocimiento de esta línea de investigación por parte de los investigadores. La gran mayoría de los estudios llevados a cabo se han debido a la colaboración con centros extranjeros sudamericanos y europeos (Bouchet *et al.*, 2003; Gijón-Botella *et al.*, 2010; Jaeger *et al.*, 2016; Maicher *et al.*, 2017; Knorr *et al.*, 2019).

Las carencias que existen en el estudio de estos materiales, han provocado un déficit de resultados paleoparasitológicos en yacimientos nacionales respecto a buena parte de países europeos.

Por todo ello, el presente artículo pretende proporcionar nuevos datos en una población de época romana, a partir de un estudio realizado en individuos esqueletizados, aportando así un nuevo prisma en el conocimiento de esta sociedad en el pasado. Hasta el momento, apenas se ha realizado un estudio en material romano en la península Ibérica, el cual no está publicado (Sianto *et al.*, 2015).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. El contexto arqueológico de *Dianium*

Los restos humanos analizados en este trabajo fueron hallados en la ciudad de Dénia (Alicante) en la zona llamada Hort de Morand, que antiguamente correspondía a la periferia portuaria de la ciudad romana de *Dianium* (Fig.1.).

El antiguo núcleo urbano se localiza al pie del promontorio del castillo que domina la ciudad, junto al mar (Gisbert, 2003). Se cita ya en época de Plinio el Viejo como Estipendiaria, accediendo al rango jurídico de *Municipium* entre los años 15 y 13 a.C., pudiendo ser promocionada por Augusto en el tercer viaje que hizo a Hispania (Abascal, 2006) o poco después, durante el reinado de Tiberio (Alföldy, 2002). En la antigüedad fue un núcleo muy dinámico de actividad económica, como demuestran los hallazgos de varios edificios *Horrea*, relacionados con las labores mercantiles del puerto de la ciudad (Sentí y Gisbert, 1989). Estos edificios se mantuvieron activos desde época del emperador Claudio, hasta las últimas décadas del siglo II d.C., en el que se destina este área al uso funerario (Fig.2.) como han puesto de manifiesto numerosas campañas de excavación arqueológica (Sentí, 2000).

En base a los ajuares y a la orientación de las tumbas, se han identificado dos necrópolis de cronología distinta: una Altoimperial, que se desarrolla entre el final del siglo II y el siglo III d.C., y otra Bajoimperial, data en los siglos IV y V d.C. La muestra analizada en



Fig.1. Mapa de la Península Ibérica con la localización del yacimiento de *Dianium*/ Map of the Iberian Peninsula with the location of the site of *Dianium*.



Fig.2. Edificio *Horrea* utilizado como área de necrópolis (1,2,3,4) (Foto: Maria Assumpció Sentí Ribes, Museu Arqueològic de la Ciutat de Dènia)/ *Horrea* building used as necropolis area (1,2,3,4) (Photo: Maria Assumpció Sentí Ribes, Museu Arqueològic de la Ciutat de Dènia).

este estudio se compone de 8 individuos esquelétizados, hallados durante la campaña arqueológica llevada a cabo en el año 2000, siendo elegidos por presentar una adecuada cantidad de sedimento para la realización del análisis paleoparasitológico. De estos, 6 son datados en época Altoimperial (individuos 59, 214, 267, 281, 310 y 381) y 2 Bajoimperial (individuos 207 y 278).

2.2. El análisis antropológico

El sexo se ha estimado exclusivamente en los individuos adultos a partir de la morfología del cráneo y coxal (Acsádi y Nemeskéri, 1970; Buikstra y Ubelaker, 1994; Milner, 1992; Phenice, 1969). La edad en los subadultos ha sido estimada basándose en el desarrollo dental (Ubelaker, 1989) y el grado de fusión de las epífisis de los huesos largos (Scheuer *et al.*, 2008). Para estimar la edad en los adultos se evaluó el cierre de las suturas craneales (Meindl y Lovejoy, 1985), el grado de degeneración de la sínfisis púbica (Brooks y Suchey, 1990) y de la faceta auricular del coxal (Lovejoy *et al.*, 1985). Los individuos estudiados han sido divididos según las clases de edad sugeridas por Buikstra y Ubelaker (1994): fetal (antes del nacimiento), infants (0-3 años), children (3-12 años), adolescents (12-20 años), young adults (20-35 años), middle adults (35-50 años) y old adults (>50 años).

Se registró también la presencia de indicadores de estrés ambientales, tales como Hiperostosis porótica y *cribra orbitalia*, detectados macroscópicamente según las

indicaciones reportadas por Steckel *et al.* (2006). Se han registrado con el criterio de presencia o ausencia, donde la presencia corresponde a los grados 2 y 3 de Steckel.

2.3. El análisis paleoparasitológico

Al haber sido excavados anteriormente, las muestras se tomaron directamente de los huesos almacenados, previamente a su limpieza. Para ello, se recogieron unos 2 g. de sedimento por muestra de distintas zonas del individuo. Para buscar evidencias de fases de dispersión de parásitos intestinales, se tomaron muestras del hueso sacro y cuando esto no fuera posible desde el coxal a nivel de la escotadura isquiática. De igual forma, por cada individuo se tomó una muestra control, correspondiente a la zona de la cabeza. Cada muestra fue recogida con utillaje esterilizado, empleándose exclusivamente para dicha muestra, con el fin de evitar una posible contaminación, así como falsos positivos (Fugassa *et al.*, 2008; Le Bailly *et al.*, 2021). Además, cabe mencionar que cada muestra fue guardada en una bolsa individualizada con cierre tipo Zip, debidamente referenciada (nombre del yacimiento, campaña, número de individuo y zona de la toma de la muestra).

Este material fue almacenado en el Laboratorio de Antropología Física de la Universidad de Granada (España), hasta su posterior envío al laboratorio Chrono-environment de la Universidad de Bourgogne Franche-Comté (Besançon, Francia), donde se desarrolló el estudio paleoparasitológico de dichos materiales.



Fig.3. Individuo esquelétizado de época Altoimperial romana (Foto: María Assumpció Sentí Ribes, Museu Arqueològic de la Ciutat de Dènia)/ Early imperial skeletonized individual (Photo: María Assumpció Sentí Ribes, Museu Arqueològic de la Ciutat de Dènia).

La metodología usada ha sido la RHM (Rehidration, Homogenization, Microsieving), siendo el método que mejor resultado ha aportado a la hora de estudiar parásitos en material antiguo (Dufour y Le Bailly, 2013). Para este proceso empleamos 1g de cada una de las muestras, las cuales fueron rehidratadas en una solución acuosa, compuesta de un 50% de fosfato trisódico (TSP) al 0,5%, así como otro 50% de glicerol al 5%. Asimismo, se adicionó una pequeña cantidad de formol, con el fin de evitar la proliferación de hongos en las muestras. Tras la rehidratación de estos materiales durante una semana, se transfiere esta solución a un mortero porcelánico, donde se trituran los materiales, con el fin de disgregar las partes más gruesas de sedimento. A continuación, se somete a un baño de ultrasonidos, donde permanece durante 1 minuto. Tras este tiempo, con la mezcla en suspensión, se traslada el contenido a una torre de filtros de 315 µm, 160 µm, 50 µm y 25 µm, aplicando agua de forma continua, con el fin de que los materiales vayan depositándose en cada uno de estos filtros. Finalmente, se extrae el contenido de los filtros de 50 µm y 25 µm, dado que corresponde al tamaño de los huevos de parásitos que podemos hallar (Bouchet *et al.*, 2003).

A continuación, la visualización de los materiales se realizó a través de un microscopio óptico de campo claro y luz transmitida. Se visualizaron un total de 12 preparaciones por muestra, usando para ello objetivos de 100, 400 y 630 aumentos, siendo este último el utilizado para fotografiar los resultados.

3. RESULTADOS

3.1. Resultados antropológicos

La distribución por sexo y edad de las muestras puede encontrarse esquematizada en la Tabla 1. De los 8 individuos que componen la muestra en estudio 2 presentan hiperostosis porótica (individuos nº59 y 207), en 2 individuos se observó al mismo tiempo la presencia tanto de hiperostosis porótica como de *cribra orbitalia* (individuos nº267 y 281).

En cuanto al estudio de Hiperostosis porótica y *cribra orbitalia*, esta lesión se caracteriza respectivamente por la presencia de porosidades a nivel de la tabla externa de los huesos la bóveda craneal o en el techo

Edad	Varones	Mujeres	¿Sexo?	Total
ALTOIMPERIAL				
<i>Infants</i>	-	-	1	1
<i>Young adults</i>	-	1	-	1
<i>Middle adults</i>	4	-	-	4
Total	4	1	1	6
BAJOIMPERIAL				
<i>Young adults</i>	-	1	-	1
<i>Middle adults</i>	-	1	-	1
Total	-	2	-	2

Tabla 1: Tabla que muestra el sexo de los individuos usados en nuestro estudio. / Table showing the sex of the individuals used in our study.

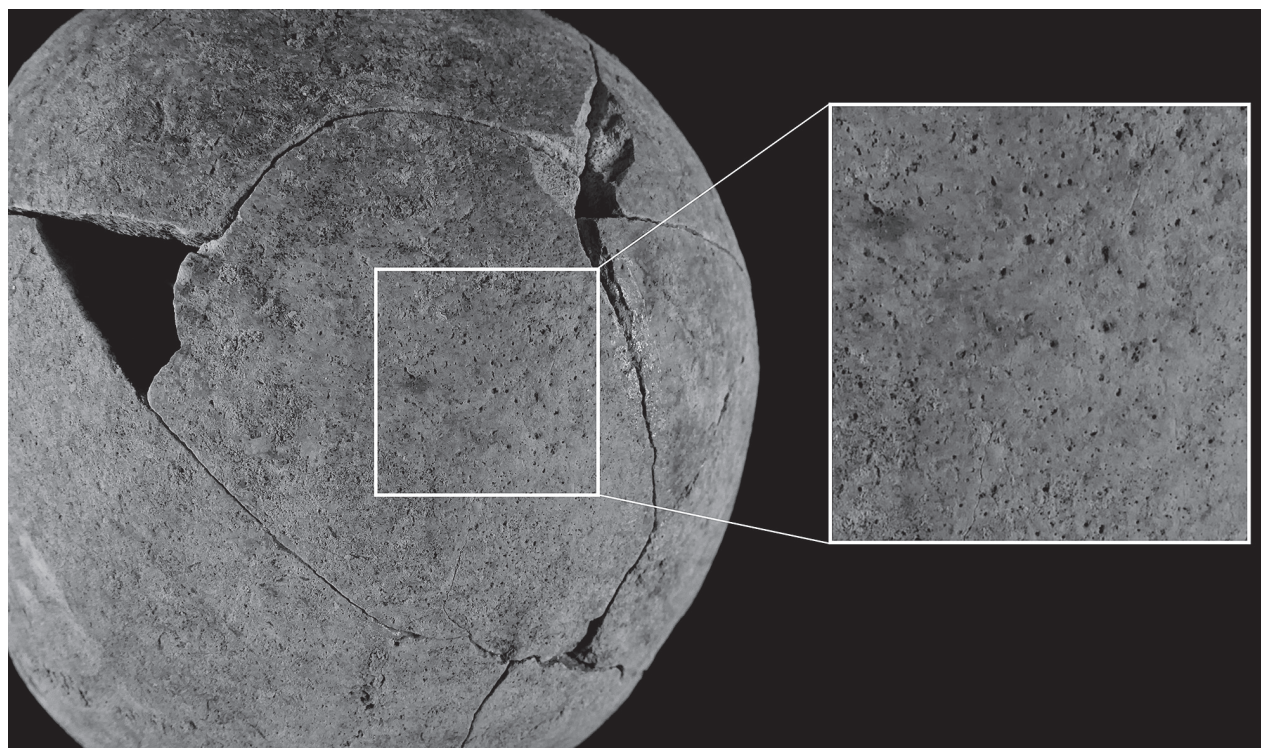


Fig.4. Hiperostosis porótica hallada en el individuo 59 (Foto: Salvatore Duras)./ Porotic hyperostosis found in individual 59 (Photo: Salvatore Duras).

de las órbitas. Su presencia se relaciona por lo general con estados anémicos crónicos, las porosidades son el resultado de la hiperplasia de la médula roja que reacciona al estado anémico produciendo más eritrocitos (Walker *et al.*, 2009).

3.2. Resultados paleoparasitológicos

Los análisis han evidenciado la presencia de dos huevos de parásito de la familia *Ascaridae* en la muestra pélvica del individuo 59 (dimensiones de 64,65x45,93 μm y 60,46x47,81 μm). Por el contrario, no se observaron evidencias parasitológicas en la muestra control de ninguno de los individuos estudiados.

Los huevos de *Ascaris* se caracterizan por su forma elíptica o circular, y por presentar una cubierta mame-lonada característica. El tamaño de estos oscila entre las 45-75 μm y entre 35-50 μm de ancho (Thienpont *et al.*, 1986). Sin embargo, los procesos tafonómicos que afectan a estos materiales alteran sus rasgos morfológicos, en particular a su cubierta mamelonada. Por ello, es bastante común encontrar estas evidencias parasitarias sin ella, lo que se conoce como *Ascaris* decorti-

cado. Pese a la pérdida de esta cubierta, el parásito es fácilmente reconocible.

Los *Ascaris* son parásitos presentes tanto en humanos (*Ascaris lumbricoides*) como en porcinos (*Ascaris suum*). Como ocurre en algunos huevos de parásitos, a partir de las características morfológicas de las fases de dispersión parasitaria, no es posible llegar a identificar la especie (Le Bailly *et al.*, 2017). En el caso concreto de los huevos de *Ascaris*, estudios genéticos afirman que se trataría de la misma especie que afectaría al hombre y al cerdo (Leles *et al.*, 2012). Al tener un origen biológico definido, podemos hablar de nuestro hallazgo como *Ascaris lumbricoides*.

Se trata de un parásito de ciclo directo (sin hospedadores intermediarios), y se debe a contaminación ambiental y/o alimentaria. Al ser un geohelminto, el huevo evoluciona en el suelo, introduciéndose en el hospedador por vía oral. En el intestino de este, el huevo pierde su cubierta, y se liberan larvas machos y hembras, quedando la hembra grávida y haciendo la puesta en el intestino del hospedador. Finalmente, estos nuevos huevos serán expulsados en el interior de las heces del hospedador.

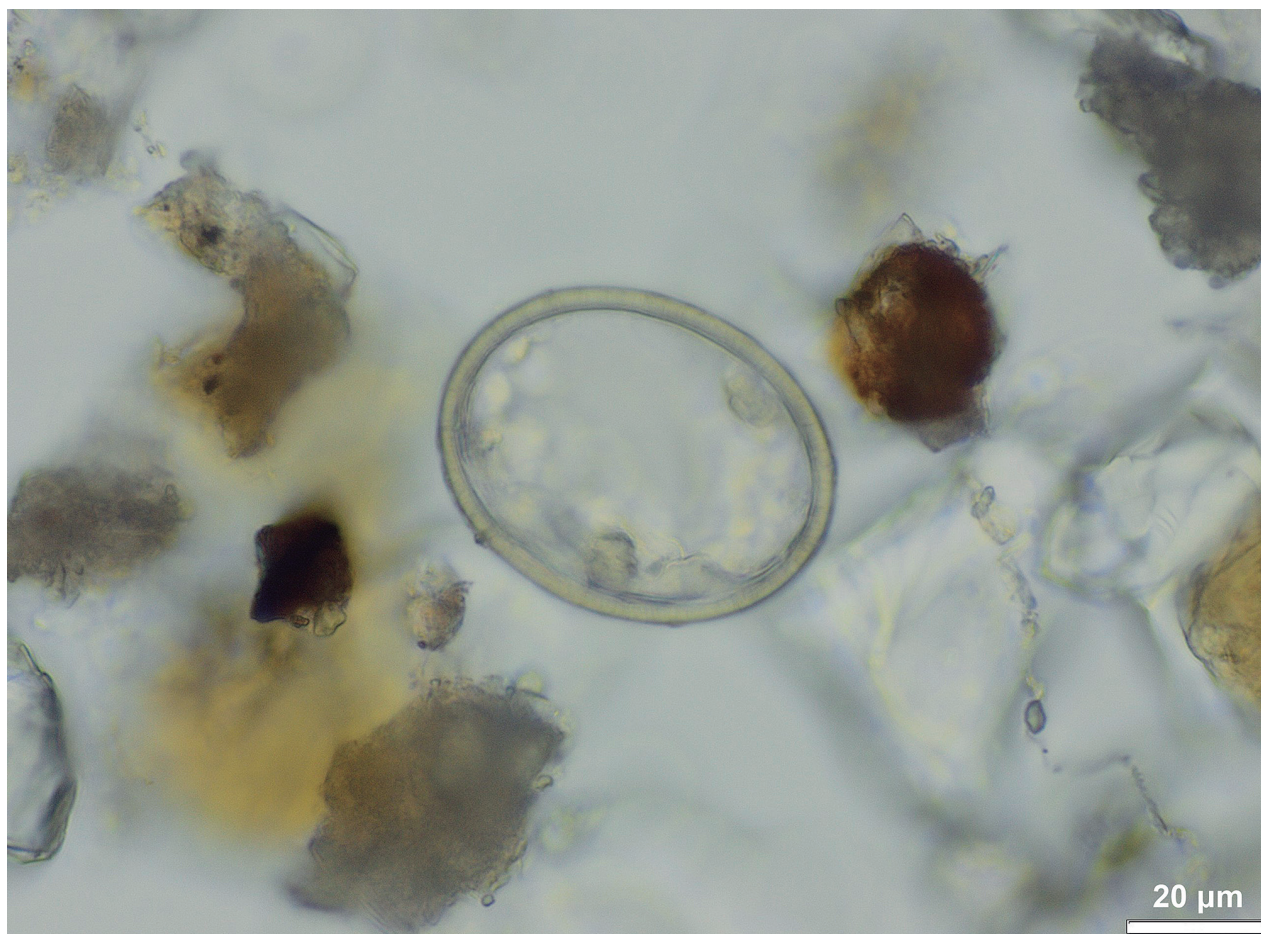


Fig.5. Huevo de *Ascaris lumbricoides* hallado en el individuo 59 de *Dianium* (Foto: Ramón López-Gijón)/ Egg of *Ascaris lumbricoides* found in the individual 59 of *Dianium* (Photo: Ramón López-Gijón).

4. DISCUSIÓN

4.1. Limitaciones del estudio

Los procesos tafonómicos, compuestos por factores abióticos, contextuales, antropogénicos, ecológicos y presencia de organismos tienen una enorme importancia en el estudio de parásitos antiguos, alterando o incluso destruyendo la evidencia de parásitos (Morrow *et al.*, 2016).

Como hemos indicado anteriormente, el presente estudio ha sido desarrollado a partir de sedimento tomado en material esquelético. Este tipo de material ha sido menos estudiado que otros, como pueden ser el caso de letrinas o de restos momificados (Dufour *et al.*, 2019), dado que al carecer de partes blandas los restos esqueléticos, las evidencias parasitarias que pudieran presentar son menores.

El tipo de muestra puede afectar de forma notoria al hallazgo de huevos parásitos de poblaciones pasadas, pudiendo dar como resultado la pérdida completa de evidencias parasitarias o el hallazgo de apenas un huevo (Ramírez *et al.*, 2021). Este hecho podría explicar las dificultades halladas en nuestro material para obtener huevos de parásitos intestinales, dado que las muestras proceden de una zona muy húmeda, como atestigua la mala conservación de los materiales óseos. Estas circunstancias pudieron favorecer la pérdida de evidencias parasitarias mediante percolación (Camacho *et al.*, 2016). Además, la geología del terreno estaba compuesta de arenas, procedentes de un ambiente sedimentario marino.

De igual forma, nuestro estudio estuvo limitado por las propias muestras. Usualmente, en el estudio de materiales esqueléticos se lleva a cabo la recogida de la muestra en el propio yacimiento, con el fin de poder tomar las muestras más susceptibles a la presencia de parásitos intestinales. Sin embargo, en nuestro estudio, los materiales fueron recogidos con anterioridad, sin haber tomado muestras de sedimento. Por ello, el presente trabajo se ha llevado a cabo mediante la recogida de material en la propia osteoteca de nuestro laboratorio. En los últimos años se ha demostrado que se pueden hallar parásitos de esta forma, como alternativa cuando no se ha llevado a cabo la toma de material *in situ* (Filimonova y Slepchenko, 2021), siendo de especial utilidad en la toma de materiales la zona sacra (Fugassa *et al.*, 2008; Jaeger *et al.*, 2013; Anastasiou *et al.*, 2018; Slepchenko *et al.*, 2019). Dado el mal estado de los huesos sacros en nuestro material de estudio, se tuvo que tomar la muestra del hueso coxal al nivel de la escotadura isquiática.

4.2. Paleoparasitología y Antropología Física

Pese a esta dificultad a la hora de encontrar parásitos en estos materiales, se trata de un material especialmente interesante para la paleoparasitología, ya que tiene un origen biológico definido (Dufour, 2015) permitiendo un acercamiento directo a la salud del propio

individuo y conocer de forma aislada el parasitismo de cada uno. Este hecho supone un aliciente en este tipo de estudios, especialmente al poder trabajarse de forma conjunta con otras disciplinas, como puede ser el caso de estudios paleopatológicos, considerándose ambas como ciencias hermanas, con un origen común (Dutour, 2013). Al no tener un corpus de materiales esqueléticos especialmente amplio en estudios a nivel global, y al reducirse los estudios a la especialidad de cada uno, no se han podido obtener resultados concluyentes. Sin embargo, la presencia de determinadas lesiones específicas en los huesos, como pueden ser cribra orbitalia o hipoplasia del esmalte en los dientes, podría apuntar a episodios de estrés no específicos en la vida del individuo, así como relacionarse con los focos de infección del parásito (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998). En nuestro caso de estudio, el individuo en el que se ha hallado la evidencia de *Ascaris lumbricoides* se trata de un varón adulto maduro, fechado en época Altoimperial, y que presenta cribra cranii. Hasta el momento, ningún trabajo ha mostrado la posible relación que pudiera existir entre el hallazgo de esta patología ósea y la presencia de helmintos intestinales. El hecho que el individuo 59, presente también *cribra cranii* puede ser coherente con el haber sido afectado por una parasitosis. De hecho, las parasitosis del tracto gastrointestinal pueden interferir con la absorción de los nutrientes de la dieta. En particular la Ascariasis interfiere con la absorción intestinal de la vitamina B₁₂ y vitamina A (Brasitus, 1983). La carencia de vitaminas B12 son una de las causas de anemia megaloblástica, que a nivel esquelético puede manifestarse como *Cribra Cranii* (Walker, 2009). Actualmente se debate mucho en torno a la relación entre estas condiciones y su vínculo con factores etiológicos específicos. Además de varias formas de anemias otras posibles causas de estas lesiones poróticas, pueden ser traumas, infecciones, neoplasias, deficiencias vitamínicas (Walker *et al.* 2009, Brickley 2018, O'Donnell *et al.* 2020).

Nuestro trabajo evidencia la presencia de huevos de *Ascaris* decorticado (sin su cubierta característica). Pese a la similitud entre los huevos de las especies de *Ascaris lumbricoides* y *Ascaris suum*, en nuestro caso consideramos que podemos llegar a identificarlo como *Ascaris lumbricoides*, dado que ha sido encontrado en restos esqueléticos humanos. La presencia de *Ascaris* sp. es especialmente frecuente en los hallazgos realizados en material antiguo en Europa (Bouchet *et al.*, 2003, Gonçalves *et al.*, 2003). Sin embargo, esto no ocurre en otras latitudes, como se puede apreciar en los estudios realizados en material antiguo en América del Sur (Leles *et al.*, 2008).

4.3. Parásitos en mundo romano

Las fuentes escritas de época nos permiten un acercamiento a las poblaciones pasadas, convirtiéndose en un recurso para el estudio de las mismas (Mitchell, 2017a). Ya en época romana se tienen conocimientos

de determinadas parasitosis, principalmente aquellas en las que las fases de adulto tienen un tamaño macroscópico y permiten ser visualizados sin necesidad de un microscopio, como puede ser el caso de helmintos intestinales. En el caso de nuestro estudio, ya se tiene constancia de la familia *Ascaridae* en la península Ibérica en la obra de Columela, fechada en el siglo I d.C. en animales peridomésticos (Cordero-Del Campillo, 1980).

Los hallazgos realizados en el estudio de materiales romanos muestran la presencia de *Trichuris trichiura* y de *Ascaris lumbricoides* como los parásitos más representados en este momento cultural (Dufour, 2015, Anastasiou y Mitchell, 2015).

Los trabajos llevados a cabo con materiales esqueléticos de época romana son escasos en Europa, en comparación con el estudio de letrinas. La presencia de *Ascaris* sp. se ha evidenciado en restos esqueléticos romanos en Francia (Rousset *et al.*, 1996), Países Bajos (Searcey *et al.*, 2013), Grecia (Anastasiou *et al.*, 2018) e Italia (Roche *et al.*, 2019, 2021; Ledger *et al.*, 2021).

La presencia de *Ascaris lumbricoides* es un marcador de problemas de higiene, pudiendo deberse su presencia al hábito de no lavarse las manos a la hora de manipular comida, así como al uso de material fecal humano como fertilizante de suelos (Mitchell, 2017b). Este uso de la materia fecal en los suelos estuvo muy extendido en época romana, por lo que puede ser un hábito que estuviese presente en la sociedad de *Dianium*. Pese a ello, la baja parasitosis presente hace necesario futuros trabajos para confirmar esta evidencia.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha evidenciado la presencia de *Ascaris lumbricoides* en un individuo de época Altoimperial romana (siglo III d.C.) procedente del yacimiento de *Dianium* (Alicante). Dicho parásito nos permite inferir problemas de higiene en estas poblaciones, e incluso la realización de determinadas actividades, como puede ser el uso de material fecal humano como fertilizante. Se trata del primer trabajo que se lleva a cabo en España en muestras procedentes de restos esqueléticos tomadas a cabo en el laboratorio y no en el propio yacimiento. Asimismo, estimamos que los procesos tafonómicos han jugado un rol principal en la obtención de evidencias parasitarias, limitando los taxones y el número de parásitos hallados en el mismo.

Asimismo, pese al escaso número de trabajos paleoparasitológicos realizados en restos esqueléticos, el estudio multidisciplinar entre parásitos antiguos y paleopatológicos en restos óseos permitirá una mejor comprensión de la sociedad a estudiar (López-Gijón *et al.*, 2021).

6. AGRADECIMIENTOS

Es un deber el mostrar el agradecimiento a la profesora Herminia Gijón Botella, principal contribuidora en

los trabajos paleoparasitológicos realizados en España, por la lectura y corrección del presente manuscrito. De igual forma, me gustaría agradecer los útiles consejos aportados por las investigadoras María Flores Fernández y Zita Laffranchi para la versión final de este trabajo.

El presente trabajo es parte de la tesis doctoral, titulada: "La salud y la enfermedad en las poblaciones del pasado a través de la Paleoparasitología" (Nº exp. 88398) del programa de doctorado de Biomedicina de la Universidad de Granada (B11.56.1).

7. BIBLIOGRAFÍA

- Abascal Palazón, J.M., 2006. Los tres viajes de Augusto a Hispania y su relación con la promoción jurídica de ciudades. *Iberia: Revista de la Antigüedad* 8, 63-78. <http://hdl.handle.net/10045/12921>
- Acsádi, G., Nemeskéri, J., 1970. *History of Human Life Span and Mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Alföldy, G., 2002. Administración, urbanización, instituciones, vida pública y orden social. Calobre: *Revista del Instituto Alcantino de Cultura "Juan Gil-Albert"* 35-57.
- Anastasiou, E., Mitchell, P.D., 2015. *Parasites in European populations from prehistory to the industrial revolution*. Routledge, London.
- Anastasiou, E., Papathanasiou, A., Schepartz, L.A., Mitchell, P.D., 2018. Infectious disease in the ancient Aegean: Intestinal parasitic worms in the Neolithic to Roman Period inhabitants of Kea, Greece. *Journal of Archaeological Science: Reports* 17, 860-864. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2017.11.006>
- Araujo, A., Reinhard, K.J., Ferreira, L.F., Gardner, S.L., 2008. Parasites as probes for prehistoric human migrations? *Trends in Parasitology* 24, 112-115. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2007.11.007>
- Aufderheide, A.C., Rodríguez-Martín, C., Langsjoen, O., 1998. *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bouchet, F., Harter, S., Le Bailly, M., 2003. The state of the art of paleoparasitological research in the Old World. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98, 95-101. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762003000900015>
- Brasitus, T. A., 1983. Parasites and malabsorption. *Clinics in Gastroenterology* 12, 495-510.
- Brickley M. B., 2018. Cribra orbitalia and porotic hyperostosis: A biological approach to diagnosis. *American journal of physical anthropology* 167, 896-902. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23701>
- Brooks, S., Suchey, J.M., 1990. Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution* 5, 227-238. <https://doi.org/10.1007/BF02437238>
- Buikstra, J.E., Ubelaker, D.H., 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. Vol. 44. *Arkansas archaeological survey research series*, Fayetteville, Arkansas.
- Callen, E.O., Cameron, T., 1960. A prehistoric diet revealed in coprolites. *New Scientist*. 8, 35-40.
- Camacho, M., Leles, D., Santiago, J.D., Ramos, R.R.C., Uchôa, C., Bastos, O.M.P., Nunes, V.H.B., de Souza, S.M., Araújo, A.,

2016. Investigation of biodegradation in three different sediment cores from a shellmound (sambaqui) of Brazil, using *Ascaris lumbricoides* eggs as a model. *Journal of Archaeological Science: Reports* 9, 358-365. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.08.021>
- Cordero del Campillo, M., 1980. Panorama de la parasitología española. <http://hdl.handle.net/10612/3575>
- Dufour, B., Le Bailly, M., 2013. Testing new parasite egg extraction methods in paleoparasitology and an attempt at quantification. *International Journal of Paleopathology* 3, 199-203. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.03.008>
- Dufour, B., 2015. Synthèse de données et nouvelle contribution à l'étude des parasites de l'époque romaine, et apports méthodologiques de l'extraction des marqueurs au traitement des résultats. Tesis doctoral. Université de Franche-Comté.
- Dufour, B., Portat, E., Bazin, B., Le Bailly, M., 2019. Paleoparasitology of Merovingian Corpses Buried in Stone Sarcophagi in the Saint-Martin-au-Val Church (Chartres, France). *Korean Journal of Parasitology* 57, 613. <https://dx.doi.org/10.3347%2Fkjp.2019.57.6.613>
- Dutour, O., 2013. Paleoparasitology and paleopathology. Synergies for reconstructing the past of human infectious diseases and their pathocenosis. *International Journal of Paleopathology* 3, 145-149. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.09.008>
- Ferreira, L.F., Araújo, A., Confalonieri, U., 1979. Subsídios para a paleoparasitologia do Brasil: parasitos encontrados em coprólitos no município de Unaí, MG. 56. Resumos de IV Congresso Brasileiro de Parasitologia.
- Filimonova, M.O., Slepchenko, S.M., 2021. Using sacrum stored in museums and anthropological depositories for archaeoparasitological research. *Journal of Archaeological Science: Reports* 39, 103173. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103173>
- Fugassa, M.H., Sardella, N.H., Guichón, R.A., Denegri, G.M., Araújo, A., 2008. Paleoparasitological analysis applied to museum-curated sacra from Meridional Patagonian collections. *Journal of Archaeological Science* 35, 1408-1411. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.10.006>
- Gijón-Botella, H., Afonso Vargas, J., Arnay de la Rosa, M., Leles, D., Gonzalez Reimers, E., Vicente, A.C., Iniguez, A.M., 2010. Paleoparasitologic, paleogenetic and paleobotanic analysis of XVIII century coprolites from the church La Concepcion in Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands, Spain. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 105, 1054-1056. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762010000800017>
- Gisbert-Santonja, J.A., 2003. El territorium de Dianium-Dénia- en el Alto Imperio. La marina alta: la producción agrícola y poblamiento. *Canelobre: Revista del Instituto Alicantino de Cultura "Juan Gil-Albert"* 48, 121-143.
- Gonçalves, M.L.C., Araújo, A., Ferreira, L.F., 2003. Human intestinal parasites in the past: new findings and a review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98, 103-118. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762003000900016>
- Hugot, J., Gardner, S.L., Borba, V., Araujo, P., Leles, D., Stock Da-Rosa, ÁA., Dutra, J., Ferreira, L.F., Araújo, A., 2014. Discovery of a 240 million year old nematode parasite egg in a cynodont coprolite sheds light on the early origin of pinworms in vertebrates. *Parasites & vectors* 7, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s13071-014-0486-6>
- Iñiguez, A.M., Brito, L., Guedes, L., Chaves, Sergio Augusto de Miranda, 2021. Helminth infection and human mobility in sambaquis: Paleoparasitological, paleogenetic, and micro-remains investigations in Jabuticabeira II, Brazil (2890±55 to 1805±65 BP). *The Holocene*, 09596836211060490. <https://doi.org/10.1177%2F09596836211060490>
- Jaeger, L.H., Taglioretti, V., Fugassa, M.H., Dias, O., Neto, J., Iñiguez, A.M., 2013. Paleoparasitological results from XVI-II century human remains from Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Tropica* 125, 282-286. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2012.11.007>
- Jaeger, L.H., Gijón-Botella, H., Del Arco-Aguilar, M.C., Martín-Oval, M., Rodriguez-Maffiotte, C., del Arco-Aguilar, M., Araújo, A., Iniguez, A.M., 2016. Evidence of Helminth Infection in Guanche Mummies: Integrating Paleoparasitological and Paleogenetic Investigations. *The Journal of Parasitology* 102, 222-228. <https://doi.org/10.1645/15-866>
- Knorr, D.A., Smith, W.P., Ledger, M.L., Pena-Chocarro, L., Perez-Jorda, G., Clapes, R., Palma, M.d.F., Mitchell, P.D., 2019. Intestinal parasites in six Islamic medieval period latrines from 10th-11th century Cordoba (Spain) and 12th-13th century Mertola (Portugal). *International Journal of Paleopathology* 26, 75-83. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2019.06.004>
- Le Bailly, M., Mouze, S., da Rocha, G.C., Heim, J., Lichtenberg, R., Dunand, F., Bouchet, F., 2010. Identification of *Taenia* sp. in a mummy from a Christian Necropolis in El-Deir, Oasis of Kharga, ancient Egypt. *Journal of Parasitology* 96, 213-215. <https://doi.org/10.1645/GE-2076.1>
- Le Bailly, M., Landolt, M., Mauchamp, L., Dufour, B., 2014. Intestinal parasites in first world war German soldiers from "kilianstollen", Carspach, France. *PLoS One* 9, e109543. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109543>
- Le Bailly, M., Maicher, C., Dufour, B., 2017. La paléoparasitologie. Mieux comprendre la vie de nos ancêtres grâce à leurs parasites. *Les nouvelles de l'archéologie*, 45-49. <https://doi.org/10.4000/nda.3724>
- Le Bailly, M., Goepfert, N., Prieto, G., Verano, J., Dufour, B., 2021. Camelid gastrointestinal parasites from the Archaeological Site of Huanchaquito (Peru): first results. *Environmental Archaeology* 25, 325-332. <https://doi.org/10.1080/14614103.2018.1558804>
- Le Bailly, M., Maicher, C., Roche, K., Dufour, B. 2021. Accessing Ancient Population Lifeways through the Study of Gastrointestinal Parasites: Paleoparasitology. *Applied Sciences* 11, 4868. <https://doi.org/10.3390/app11114868>
- Ledger, M.L., Micarelli, I., Ward, D., Prowse, T.L., Carroll, M., Killgrove, K., Rice, C., Franconi, T., Tafuri, M.A., Manzi, G., 2021. Gastrointestinal infection in Italy during the Roman Imperial and Longobard periods: A paleoparasitological analysis of sediment from skeletal remains and sewer drains. *International Journal of Paleopathology* 33, 61-71. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2021.03.001>
- Leles, D., Araújo, A., Ferreira, L.F., Vicente, A.C.P., Iñiguez, A.M., 2008. Molecular paleoparasitological diagnosis of *Ascaris* sp. from coprolites: new scenery of ascariasis in pre-Columbian South America times. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 103, 106-108. <https://doi.org/10.1590/s0074-0276200805000004>
- Leles, D., Gardner, S.L., Reinhard, K., Iñiguez, A., Araujo, A., 2012. Are *Ascaris lumbricoides* and *Ascaris suum* a single species? *Parasites & vectors* 5, 1-7. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-42>
- López-Gijón, R., Dufour, B., Coppola-Bove, L., Francisco, J., Martín-Alonso, Botella López, M.C., Le Bailly, M., 2021. Los

inicios de la Paleoparasitología como disciplina científica y su aportación a la Antropología Física. *Revista Española de Antropología Física* 44, 41-46.

Lovejoy, C.O., Meindl, R.S., Pryzbeck, T.R., Mensforth, R.P., 1985. Chronological metamorphosis of the auricular Surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology* 68, 15-28. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680103>

Maicher, C., Hoffmann, A., Côté, N., Palomo Pérez, A., Saña Seguí, M., Le Bailly, M., 2017. Paleoparasitological investigations on the Neolithic lakeside settlement of La Draga (lake Banyoles, Spain). *The Holocene* 27, 1659-1668. <https://doi.org/10.1177%2F0959683617702236>

Meindl, R.S., Lovejoy, C.O., 1985. Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology* 68, 57-66. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680106>

Milner, G.R., 1992. Determination of Skeletal Age and Sex: A Manual Prepared for the Dickson Mounds Reburial Team. Dickson Mounds Museum, Lewiston, Illinois.

Mitchell, P.D. 2017a. Improving the use of historical written sources in paleopathology. *International Journal of Paleopathology* 19, 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2016.02.005>

Mitchell, P.D., 2017b. Human parasites in the Roman World: health consequences of conquering an empire. *Parasitology* 144, 48-58. <https://doi.org/10.1017/S0031182015001651>

Morrow, J.J., Newby, J., Piombino-Mascalì, D., Reinhard, K.J., 2016. Taphonomic considerations for the analysis of parasites in archaeological materials. *International Journal of Paleopathology* 13, 56-64. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2016.01.005>

O'Donnell, L., Hill, E. C., Anderson, A., Edgar, H., 2020. Cribra orbitalia and porotic hyperostosis are associated with respiratory infections in a contemporary mortality sample from New Mexico. *American journal of physical anthropology* 173, 721-733. <https://doi.org/10.1002/ajpa.24131>

Paseka, R.E., Heitman, C.C., Reinhard, K.J., 2018. New evidence of ancient parasitism among Late Archaic and Ancestral Puebloan residents of Chaco Canyon. *Journal of Archaeological Science: Reports* 18, 51-58. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.01.001>

Phenice, T.W., 1969. A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology* 30, 297-301. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330300214>.

Ramírez, D.A., Lindsoug, H.B., Nores, R., 2021. Presence of Parasite Remains in Historical Contexts in the City of Córdoba, Argentina, in the Nineteenth Century. *Latin American Antiquity*, 1-13. <https://doi.org/10.1017/laq.2021.68>

Ramírez, D.A., Fabra, M., Xavier, S., Iñiguez, A.M., 2022. The effects of dehydration and local soil on parasite recovery: A preliminary paleoparasitological evaluation on experimental coprolites. *The Holocene* 32, 88-93. <https://doi.org/10.1177%2F09596836211049981>

Roche, K., Pacciani, E., Bianucci, R., Le Bailly, M., 2019. Assessing the Parasitic Burden in a Late Antique Florentine Emergency Burial Site. *Korean Journal of Parasitology* 57, 587. <https://dx.doi.org/10.3347%2Fkjp.2019.57.6.587>

Roche, K., Capelli, N., Pacciani, E., Lelli, P., Pallecchi, P., Bianucci, R., Le Bailly, M., 2021. Gastrointestinal parasite burden in 4th-5th c. CE Florence highlighted by microscopy and pa-

leogenetics. *Infection, Genetics and Evolution* 90, 104713. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2021.104713>

Rousset, J., Heron, C., Metrot, P., 1996. Helminthoses humaines chez les Gaulois. *Histoire des sciences médicales* 30, 41-46.

Ruffer, M.A., 1910. Note on the presence of "Bilharzia haematobia" in Egyptian mummies of the twentieth dynasty [1250-1000 BC]. *British Medical Journal* 1, 16. <https://dx.doi.org/10.1136%2Fbmj.1.2557.16-a>

Scheuer, L., Black, S., Schaefer, M., 2008. *Juvenile Osteology*. Academic Press, San Diego.

Searcey, N., Reinhard, K.J., Egarter-Vigl, E., Maixner, F., Piombino-Mascalì, D., Zink, A.R., van Der Sanden, W., Gardner, S.L., Bianucci, R., 2013. Parasitism of the Zweeloo Woman: Dicrocoeliasis evidenced in a Roman period bog mummy. *International Journal of Paleopathology* 3, 224-228. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.05.006>

Sentí-Ribes, M.A., Gisbert Santonja, J.A., 1989. Enterramientos infantiles fundacionales en el "Edificio Horreum" y "Edificio Occidental" del yacimiento romano de Dianium (Denia, Alicante). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología castellanenses* 14, 95-126.

Sentí-Ribes, M.A., 2000. Memòria de l'excavació arqueològica: Hort de Morand, Subparcela Septentrional, Area Occidental (DE-C-00-08) Dénia.

Sianto, L., Santos, A.L., Pérez, J.A., 2015. Paleoparasitological analysis of Roman sewers from Augusta Emerita (Mérida, Spain). II Bioanthropological meeting. CIAS, Coimbra.

Slepchenko, S., Kardash, O., Ivanov, S., Afonin, A., Shin, D.H., Hong, J.H., 2019. The Buchta-Nakhodka 2 burial ground: Results of archaeoparasitological and macro-remains investigations of samples from the burial grounds of the 6th-13th century CE on the Yamal Peninsula in Russia. *Journal of Archaeological Science: Reports* 23, 791-799. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.10.039>

Slepchenko, S., 2020. *Opisthorchis felinus* as the basis for the reconstruction of migrations using archaeoparasitological materials. *Journal of Archaeological Science: Reports* 33, 102548. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102548>

Steckel RH, Larsen CS, Sciulli PW, Walker PL, 2006. Data collection codebook. The Global History of Health Project.

Thienpont, D., Rochette, F., Vanparijs, O.F.J., 1986. Diagnosing Helminthiasis by Coprological Examination. Janssen Research Foundation Beerse, Belgium.

Ubelaker, D.H., 1989. *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*. 2nd ed. Taraxacum, Washington.

Walker, P. L., Bathurst, R. R., Richman, R., Gjerdrum, T., Andrushko, V. A., 2009. The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology* 139, 109-125. <https://doi.org/10.1002/AJPA.21031>

Wharton, D., 1980. Nematode egg-shells. *Parasitology* 81, 447-463. <https://doi.org/10.1017/S003118200005616X>