

La paleoparasitología en el estudio de la sociedad islámica altomedieval de la Península Ibérica

Palaeoparasitology in the study of early medieval Islamic society from Iberian Peninsula



287

**Ramón López-Gijón^{1,2a*}, Sylvia A. Jiménez-Brobeil^{1b},
Rosa M. Maroto-Benavides^{1c}, Lorenza Coppola-Bove^{1,3d}, Zita Laffranchi^{4e},
José F. Martín-Alonso^{1f}, Miguel C. Botella-Lopez^{1g}**

Resumen Los parásitos están presentes en todos los ecosistemas y necesitan hospedadores para su supervivencia. En el caso del hospedador humano, no son pocas las ocasiones en las que esta relación heteroespecífica se traduce en la presencia de enfermedades en el mismo. En época medieval se documentan con frecuencia diversos elementos, tales como el tipo de alimentación, vivienda, características demográficas, recursos o los métodos de explotación. En el caso concreto de las sociedades altomedievales islámicas de la Península

Abstract Parasites are present in all ecosystems and need hosts for their survival. When it comes to human hosts, it is not unusual that this heterospecific interaction can cause a pathological condition in the host. Many factors from medieval era have often been documented: population's diet, housing, demographic data, resources and how these were exploited. In the specific case of the early medieval Islamic societies of the Iberian Peninsula, a scarce number of paleoparasitological studies has been carried out,

¹ Laboratorio de Antropología, Depto. Medicina Legal, Toxicología y Antropología Física. Universidad de Granada, España.

² Laboratório HERCULES, Universidade de Évora, Portugal.

³ Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Department of Archaeogenetics, Alemania.

⁴ Department of Physical Anthropology, Institute of Forensic Medicine, IRM-University of Bern, Suiza.

* Autor correspondiente/Corresponding author: ramonlopez131094@correo.ugr.es

^a orcid.org/0000-0002-1714-2406, ^b orcid.org/0000-0001-8758-5635, ^c orcid.org/0000-0003-4710-4977,

^d orcid.org/0000-0002-1420-5061, ^e orcid.org/0000-0001-8553-771X, ^f orcid.org/0000-0002-0540-9986,

^g orcid.org/0000-0002-8132-9777

Ibérica, apenas se han llevado a cabo estudios paleoparasitológicos, permitiendo profundizar acerca de las condiciones en las que vivieron aquellos individuos. Por ello, la paleoparasitología se revela como una herramienta útil para el conocimiento objetivo y científico de las verdaderas condiciones de vida altomedievales islámicas, puesto que los datos que aporta dicha disciplina aparecen, hasta el momento, incontrovertibles en nuestro ámbito de estudio. De este modo, el presente artículo propone un estudio metodológico para la obtención de muestras de paleoparasitología y su posterior tratamiento en el laboratorio, permitiendo evidenciar parásitos provenientes de estas poblaciones.

Palabras clave: Paleoparasitología; paleopatología; epidemiología; zoonosis.

Introducción

La Paleoparasitología es la disciplina que se encarga de estudiar la presencia de parásitos en material antiguo, pudiendo provenir tanto de contextos arqueológicos como paleontológicos (Araújo et al., 2013). A partir del estudio de estos materiales, es posible identificar tanto protozoos como helmintos intestinales.

Son múltiples los materiales susceptibles a presentar parásitos antiguos, pudiendo encontrarse evidencias de este tipo en letrinas, pozos, fosas, pozos negros, niveles de ocupación, individuos momificados, individuos esqueléticos y ajuar funerario, entre otros. Desde los

which could allow us to study in depth the conditions in which these individuals lived. For this reason, paleoparasitology has proved to be a useful tool for the anthropological purposes and scientific insight of the true conditions of early medieval Islamic individuals, we consider that the data provided by this discipline are, to date, incontrovertible in our field of study. In this way, this article aims to present the techniques to obtain paleoparasitological samples and their subsequent treatment in the laboratory, to identify evidence of parasites within these populations.

Keywords: Palaeoparasitology; palaeopathology; epidemiology; zoonoses.

inicios de la disciplina (Ruffer, 1910), los primeros trabajos se focalizaron en individuos que presentaban partes blandas, lo que facilitó el hallazgo de parásitos intestinales. Con el paso de los años y la implementación de técnicas de rehidratación de los materiales (Callen y Cameron, 1960), se produjo una mayor aproximación a los parásitos procedentes de material antiguo. A su vez, la creación del laboratorio de Paleoparasitología en el centro de investigación Oswaldo Cruz (Río de Janeiro, Brasil) en la década de 1970 permitió cimentar las bases de esta nueva disciplina científica.

En la actualidad, los restos esqueléticos constituyen un material de

elección para llevar a cabo estudios paleoparasitológicos, aunque sea más problemática la detección de parásitos en este material, dado el bajo número de evidencias parasitarias que se conservan en el mismo. Pese a ello, la frecuencia de este material en contextos arqueológicos y su probado interés en investigaciones multidisciplinarias permiten obtener gran cantidad de datos referentes al individuo y al entorno en el que este vivió.

La Paleoparasitología en la Península Ibérica inició su andadura en España, en la década de 1990 (Bellard y Cortés, 1991). Sin embargo, no es hasta la década de 2010 cuando se produce un aumento exponencial en los trabajos llevados a cabo en este territorio, circunstancia propiciada en gran medida por la colaboración entre universidades españolas y portuguesas con investigadores del laboratorio de Paleoparasitología del Oswaldo Cruz (Brasil) (Gijón-Botella et al., 2010; Sianto et al., 2015; Jaeger et al., 2016; Sianto et al., 2017; Sianto et al., 2018).

Uno de los períodos cronológicos menos estudiados desde este tipo de análisis en la Península Ibérica es la Alta Edad Media. Dada la enorme complejidad de este período y la abundancia de material disponible, es necesario analizar el conjunto de datos obtenidos mediante un enfoque multidisciplinar. En este sentido, el estudio paleoparasitológico nos brindará un nuevo prisma de conocimiento en las poblaciones islámicas. Bajo una óptica novedosa y privilegiada, se podrán obtener resultados relevantes

sobre actividades y características humanas de estas poblaciones, como la dieta, migraciones o enfermedades.

Contexto histórico-cultural

La Alta Edad Media en la Península Ibérica está marcada por la conquista de contingentes islámicos del citado territorio, a partir de la llegada de estos en el siglo VIII d.C. Las fuentes escritas de época son un recurso de conocimiento de las poblaciones antiguas, lo que nos permite realizar un acercamiento a las mismas (Mitchell, 2017). Debido a las carencias de fuentes historiográficas de dicho período, los escritos de los que disponemos para conocer los inicios de la conquista islámica en la Península Ibérica y el posterior asentamiento de estos grupos poblacionales son tardías y de una fiabilidad desigual (Guichard, 2015). Las primeras fuentes datan del siglo IX, y fueron escritas por autores extranjeros, tales como Al-Waqidi (del cual no ha llegado su texto íntegro, sino fragmentos recopilados por otros autores posteriores) o El-Tabari. Estos recogen un conjunto de historias de la conquista, transmitidas de forma fragmentaria y deformada, en razón de la tradición oral, lo que provoca alteraciones entre las diversas fuentes. Es por ello que las investigaciones arqueológicas y bioarqueológicas juegan un papel esencial en el conocimiento de estas poblaciones, proporcionando informaciones de primera mano a partir de los restos de cuantos vivieron en aquella época.

En las citadas fuentes históricas se narra la primera incursión por parte del califato omeya a la Península Ibérica en el año 710, siendo al año siguiente cuando se produce una llegada de contingentes más numerosa. Esta fase inicial está protagonizada por diferentes grupos poblacionales procedentes de diversas zonas geográficas, siendo en su mayoría poblaciones de bereberes islamizados del norte de África. En los meses sucesivos se van anexionando territorios a partir de victorias ante poblaciones visigodas, así como mediante pactos con las poblaciones indígenas. Asistimos en el año 713 al máximo apogeo territorial del mundo islámico, abarcando desde la Península Ibérica hasta el valle del Indo (Peña, 2012).

Las consecuencias de la conquista afectaron tanto a las superestructuras religiosas y lingüísticas como también a las estructuras más profundas, de su organización mental, social y etnológica, con un nuevo marco institucional y sociopolítico (Guichard, 1995).

A lo largo de los siglos VIII al XI asistimos a momentos de esplendor, así como de debilidad, protagonizadas en muchos casos por conflictos poblacionales. Observamos a lo largo de este tiempo un corpus de poblaciones heterogéneas, debido al lugar geográfico que tiene la Península Ibérica, así como a los procesos de conquista que se llevaron a cabo y a la posterior adecuación de estas poblaciones en los nuevos territorios. Entre estas nos encontramos ante la revuelta política de carácter religioso

dentro del movimiento jariyí, acontecida entre los años 741 y 746 o el conflicto de los mártires de Córdoba en el siglo IX, que nos testimonian los conflictos étnicos en esta sociedad (Acién-Almansa y Manzano-Moreno, 2009). Una parte importante de la población de al-Ándalus se considera que era local, que adoptaron el islam como religión. Por parte de poblaciones extranjeras, asistimos a la llegada de grupos árabes norteafricanos, beréberes, poblaciones yemeníes, árabes, muladíes. Por último, la presencia de saqalibas (esclavos de origen europeo) fue frecuente a lo largo de diversos momentos cronológicos, especialmente en época de Abderramán III.

El estudio de estas poblaciones ha sido abordado desde diversas perspectivas. Así, la cultura material ha brindado gran cantidad de información para el estudio de esta cronología. Dentro de esta, la cerámica ha sido un elemento de fundamental importancia para la datación de yacimientos, así como para conocer las influencias de cada grupo poblacional (Busto-Zapico y García-Porras, 2021). De igual importancia en la datación de materiales se encuentra la numismática. Otras disciplinas que aportan información sobre estas poblaciones son el estudio de los vidrios (Salinas et al., 2019) o el estudio de metales.

Asimismo, las fuentes toponímicas nos permiten un acercamiento a las poblaciones asentadas en un territorio a partir del origen de las palabras que designan a los diversos territorios (De

Felipe, 1997). Haciendo alusión a contextos rurales, distintos grupos étnicos se caracterizaban por sus distintas prácticas agrarias. En este sentido, cabe subrayar la relevancia de la toponimia para conocer el origen de algunas zonas y poblamiento de estas (Flick, 2007).

Si bien estos recursos son fundamentales para la datación de los sitios arqueológicos y para conocer aspectos más pragmáticos de la vida diaria de las poblaciones del pasado, están lejos de representar aspectos propios del individuo relativos a su identidad, como el sexo, la edad o su estado de salud. Es por esto por lo que las investigaciones arqueológicas necesitan enfoques que tengan como objeto de estudio sustratos biológicos o de origen biológico para aportar un cuadro más completo de las condiciones de vida de las poblaciones antiguas.

Aportes de la paleoparasitología al estudio de la población islámica

La Bioarqueología nos permite un nuevo acercamiento a estas poblaciones mediante el estudio combinado de diversas disciplinas, arrojando luz a dichos trabajos a partir de la Antropología, la Química o la Biología, entre otros.

A lo largo de los últimos años hemos asistido a la implementación de nuevos estudios en yacimientos altomedievales. Entre estas, cabe destacar el estudio arqueozoológico realizado a partir de las evidencias óseas animales presentes en los yacimientos arqueológicos, y que nos

permiten un acercamiento bioarqueológico, evidenciando transformaciones socioeconómicas, culturales y religiosas derivadas del proceso de islamización (García-García, 2017).

Sin embargo, los restos óseos que tradicionalmente nos han aportado una mayor información son los huesos humanos. En esta línea, nos encontramos con el Proyecto SAPAL (salud y alimentación en poblaciones del sureste de al-Ándalus) (PID2019-107654GB-I00), en el que se estudian poblaciones rurales islámicas con una cronología entre los siglos VIII y XV de las actuales provincias de Granada y Murcia mediante el estudio combinado de Paleopatología, isótopos estables y Paleoparasitología. En este trabajo se pretende observar una correlación entre los estados de salud de la persona y su dieta, reflejando así factores sociales, culturales o de sexo. Sobre la alimentación de poblaciones medievales hay numerosas referencias en las fuentes históricas y esta información podría ser confirmada o enriquecida a través de los datos observados a nivel osteológico.

Actualmente, el análisis de isótopos estables forma parte de un conjunto de especialidades técnicas realizadas en restos excavados procedentes de yacimientos arqueológicos. Además de estudiar isótopos estables de carbono y nitrógeno en proteínas conservadas, ahora es posible estudiar isótopos estables de carbono, oxígeno y estroncio de la porción mineral de huesos y dientes (Katzenberg, 2008). Una de las características más im-

portantes que presentan este tipo de isótopos es su cualidad de no transformación en otros elementos y, por tanto, se encuentran en casi todos los compuestos como son el ^{13}C , ^{16}O , ^{15}N , entre otros (Pérez-Crespo y Alva Valdivia, 2010).

Un animal que consumió plantas C3 tendrá menos ^{13}C que otro que consumiera plantas C4. Un carnívoro, por su parte, al alimentarse de otro animal, incorpora el carbono presente de su presa a su cuerpo, por lo que su análisis indicará la zona donde vivía; si tiene una mayor proporción de ^{13}C indicará que se alimentaba de herbívoros cuya alimentación se basaba en pastos; y, al contrario, menos ^{13}C presente es indicativo de una alimentación de herbívoros cuya dieta se basaba en hojas de árboles y arbustos y vivía en bosques o matorrales (Palmqvist *et al.*, 2008). Por su parte, la relación de isótopos de nitrógeno ($\delta^{15}\text{N}$) de los tejidos animales aumenta con cada nivel trófico. Por lo tanto, midiendo los valores de $\delta^{15}\text{N}$ en el hueso, la identificación de herbívoros, omnívoros y carnívoros se hace posible tanto en los ecosistemas marinos como terrestres (Schoeninger y DeNiro, 1984; Bocherens y Drucker, 2003).

En las investigaciones antropológicas, además de poder contar con los análisis moleculares, las observaciones morfológicas pueden aportar informaciones muy valiosas sobre otros aspectos de una población. El estado de salud se puede evaluar gracias a una serie de variaciones morfológicas visibles en los huesos, que reaccionan -aunque lentamente- a las lesiones y a las enfermedades infecciosas.

La Paleopatología puede definirse como la disciplina científica que estudia las enfermedades padecidas por personas o animales en la antigüedad a través de vestigios hallados en los huesos, restos orgánicos e inmediaciones donde se hallan dichos restos (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998).

La importancia de conocer cuáles fueron las enfermedades en el pasado, la morbilidad, el impacto en sus ecosistemas y los cambios evolutivos hasta llegar a la patología actual, son argumentos de suficiente peso como para preocuparse en averiguarlo (Campillo, 2003).

Las enfermedades infecciosas constituyen la principal causa de muerte de los seres humanos. Sin embargo, es complejo diagnosticar sobre el esqueleto dado que su curso rápido impide la formación de lesiones. Las enfermedades infecciosas que causan lesiones específicas sobre el esqueleto son la tuberculosis, la brucelosis, la lepra y las treponemosis (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998).

En cuanto a los estudios paleoparasitológicos en individuos nos permiten aunar los resultados con las disciplinas anteriormente referenciadas, y dilucidar mediante el hallazgo de parásitos la presencia de animales domésticos o peridomésticos, así como condiciones sanitarias, incluso movilidad poblacional (Slepchenko, 2020).

La toma de la muestra es fundamental a la hora de buscar evidencias parasitarias antiguas. En lo que respecta a los restos esqueléticos islámicos, estos

suelen aparecer en posición decúbito lateral. Es por ello por lo que se ha de tomar las muestras principalmente de la pala ilíaca situada en la parte inferior, ya que el contenido intestinal se deposita sobre esta durante los procesos post-deposicionales. Igualmente, se han de tomar muestras control de cabeza y/o pies (Le Bailly et al., 2021), con el fin de validar nuestros resultados y descartar una posible contaminación. En el caso de materiales esqueletizados excavados con anterioridad y que no han sido previamente lavados, recientes aportes (Filimonova y Slepchenko, 2021) han demostrado la eficacia del estudio de los sedimentos procedentes del sacro para el hallazgo de parásitos intestinales.

El sedimento que se recoge en ambos casos ha de estar lo más adyacente posible al hueso, usando herramientas desechables plásticas con el fin de no dejar marcas en los huesos y alterar los estudios patológicos posteriores. Una vez recogido, se conserva en viales esterilizados, debidamente referenciados, envolviéndose estos en papel de aluminio, para evitar la degradación del ADN.

En los últimos años, el aumento de trabajos paleoparasitológicos ha permitido también crear adaptaciones al método tradicional de rehidratación mediante fosfato trisódico al 0,5% y su posterior sedimentación espontánea (Lutz, 1919), permitiendo desarrollar técnicas más avanzadas (Anastasiou y Mitchell, 2013; Dufour y Le Bailly, 2013), que nos permiten una mejor identificación parasitaria.

El desarrollo de esta disciplina también se ha hecho evidente en las opciones de visualización de los materiales, ampliando de esta forma la opción tradicional de microscopía óptica de campo claro con otras técnicas, tales como la técnica de ELISA, la microscopía electrónica de barrido o el estudio de ADN parasitario antiguo.

Los resultados que tenemos hasta el momento de período altomedieval en esta zona geográfica son muy escasos. El primero de ellos (Knorr et al., 2019) se llevó a cabo en cuatro pozos negros, procedentes de la ciudad de Córdoba, y con una cronología fechada entre los siglos X y XI d.C. El registro de parásitos apenas se compone de *Ascaris lumbricoides*. Este hecho se explica debido a la alusión en las fuentes de la correcta higiene que existía en al-Ándalus en este momento cronológico (De Feo et al., 2014).

El segundo hallazgo paleoparasitológico altomedieval en la Península Ibérica se llevó a cabo en Santarém (Cunha et al., 2017), estudiando un total de 30 esqueletos, y evidenciando la presencia de *Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*.

Dado el número limitado del registro hasta la fecha, es necesario seguir explorando esta vía de conocimiento, buscando hallar los parásitos propios en estas poblaciones, pudiendo evidenciar así, las diferencias socioculturales en los diversos grupos étnicos que se asentaron en la península Ibérica, así como las diferencias propias entre las zonas urbanas y las rurales.

Conclusión

Como hemos desarrollado, la Paleoparasitología aporta un nuevo prisma en el estudio de la sociedad Altomedieval, esta disciplina nos ha permitido evidenciar a partir de sus resultados y su colaboración con isótopos estables y estudios paleopatológicos de los restos óseos las formas de vida de estas poblaciones, hacer comparativas objetivas con las fuentes escritas de época.

Asimismo, el hecho de trabajar con sedimento no altera la conservación del material, permitiendo además realizar múltiples estudios con el mismo.

A través de este compendio, se han podido apreciar las ventajas de esta disciplina, elaborar los inconvenientes que se podrán implementar gracias al uso de las nuevas tecnologías y se han ilustrado sus potencialidades junto a otras herramientas propias de la Antropología Física. El objetivo que se procura alcanzar a través de la Paleoparasitología es el estudio sistemático y más completo posible de las realidades pasadas, investigadas no solamente para aumentar nuestros conocimientos de la vida humana, sino también para entender cuánto la evolución y las características ecológicas del huésped y de su hospedador influyeron el uno sobre el otro a lo largo de la historia.

Referencias bibliográficas

Acien-Almansa, M.; Manzano Moreno, E., 2009. Organización social y administración po-

lítica en al-Andalus bajo el emirato. *Universidad de Oviedo. Territorio, Sociedad y Poder*, 2: 331–348.

Anastasiou, E.; Mitchell, P. D. 2013. Simplifying the process of extracting intestinal parasite eggs from archaeological sediment samples: a comparative study of the efficacy of widely-used disaggregation techniques. *International Journal of Paleopathology*, 3: 204–207.

Araújo, A.; Reinhard, K.; Ferreira, L. F.; Pucu, E.; Chieffi, P. P. 2013. Paleoparasitology: the origin of human parasites. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 71: 722–726.

Aufderheide, A.; Rodríguez-Martín, C. 1998. *The Cambridge encyclopedia of human paleopathology*. Cambridge, Cambridge University Press.

Bellard, F. G.; Cortés, J. A. 1991. A muscular parasite in a mummified girl. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1: 215–218.

Bocherens, H.; Drucker, D. 2003. Trophic level enrichment of carbon and nitrogen in bone collagen: case studies from recent and terrestrial ecosystems. *International Journal of Osteoarchaeology*, 13(1-2): 46–53.

Busto Zapico, M.; García Porras, A. 2021. Ceramic Production and social change in the South East of the Iberian Peninsula between the Islamic and Christian periods: The Case of Granada. *International Journal of Historical Archaeology*: 1–25. DOI: 10.1007/s10761-021-00619-2

Callen, E. O.; Cameron, T. 1960. A prehistoric diet revealed in coprolites. *New Scientist*, 8: 35–40.

Campillo, D. 2003. *Paleopatología. Los primeros vestigios de la enfermedad*. Colección Histórica de Ciencias De La Salud, 4. Barcelona, Fundación Uriach 1838.

Cunha, D.; Santos, A. L.; Matias, A.; Sianto, L. 2017. A novel approach: combining dental

- enamel hypoplasia and paleoparasitological analysis in medieval Islamic individuals buried in Santarém (Portugal). *Antropologia Portuguesa*, 34: 113–135.
- De Felipe, H., 1997. *Identidad y onomástica de los beréberes de al-Andalus*. Madrid, Editorial CSIC-CSIC Press.
- De Feo, G.; Antoniou, G.; Fardin, H. F.; El-Gohary, F.; Zheng, X. Y.; Reklaityte, I.; Butler, D.; Yanopoulos, S.; Angelakis, A. N. 2014. The historical development of sewers worldwide. *Sustainability*, 6: 3936–3974.
- 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.
- 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. DOI: 10.1016/j.jasrep.2021.103173.
- Flick, T. F. 2007. *Paisajes de conquista: cambio cultural y geográfico en la España Medieval*. Valencia, Universitat de València.
- García-García, M. 2017. Some remarks on the provision of animal products to urban centres in medieval Islamic Iberia: the cases of Madinat Ilbirah (Granada) and Cercadilla (Cordova). *Quaternary International*, 460: 86–96.
- 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.
- Guichard, P. 2015. *Esplendor y fragilidad de al-Andalus*. Granada, Fundación El legado andalusí y Editorial Universidad de Granada.
- Guichard, P., 1995. *La España musulmana: Al-Andalus omeya (siglos VIII-XI)*. Barcelona, Temas de Hoy.
- Jaeger, L. H.; Gijón-Botella, H.; Del Arco-Aguilar, M. C.; Martin-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.
- Katzenberg, M. A. 2008. Stable Isotope Analysis: A tool for studying past diet, demography, and life history. In: Katzenberg, A.; Saunders, S. R. (eds.). *Biological anthropology of the human skeleton*. 2nd edition. Hoboken, John Wiley & Sons, Inc.
- Knorr, D. A.; Smith, W. P.; Ledger, M. L.; Peña-Chocarro, L.; Pérez-Jordà, G.; Clapés, R.; de Fátima Palma, M.; Mitchell, P. D. 2019. Intestinal parasites in six Islamic medieval period latrines from 10th–11th century Córdoba (Spain) and 12th–13th century Mértola (Portugal). *International Journal of Paleopathology*, 26: 75–83.
- 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. DOI: 10.3390/app11114868.
- Lutz, A. 1919. O *Schistosomum mansoni* e a Schistosomatose segundo observações, feitas no Brazil. Rio de Janeiro. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 11: 121–198.
- Mitchell, P. D. 2017. Improving the use of historical written sources in paleopathology.

- International Journal of Paleopathology*, 19: 88–95.
- Palmqvist, P.; Pérez-Claros, J. A.; Janis, C. M.; Figuerido, B.; Torregrosa, V.; Gröcke, D. R. 2008. Biogeochemical and ecomorphological inferences on prey selection and resource partitioning among mammalian carnivores in an Early Pleistocene community. *Palaio*, 23: 724–737.
- Peña, M. 2012. *Breve historia de Andalucía*. Sevilla, Junta de Andalucía, Centro de Estudios Andaluces Consejería de la Presidencia.
- Pérez-Crespo, V. A.; Alva Valdivia, L. M. 2010. Isótopos estables: una alternativa en los estudios de los mamíferos fósiles. *Elementos*, 80: 31–34.
- 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. DOI: 10.1136%2Fbmj.1.2557.16-a.
- Salinas, E.; Pradell, T.; Molera, J. 2019. Glaze production at an early Islamic workshop in al-Andalus. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11: 2201–2213.
- Schoeninger, M. J.; DeNiro, M. J. 1984. Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48: 625–639.
- Sianto, L.; Chaves, S. A.; Teixeira-Santos, I.; Pereira, P. A.; Godinho, R. M.; Gonçalves, D.; Santos, A. L. 2018. Evidence of contact between New and Old World: paleoparasitological and food remains study in the Tagus river population of Sarilhos Grandes (Montijo, Portugal). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10: 75–81.
- Sianto, L.; Chaves, S. A.; Antunes-Ferreira, N.; Silva, A. R. M. 2017. Toxocara eggs in an 18th century Franciscan from Portugal. The challenge of differentiating between parasitism and chance in Paleoparasitology. *International Journal of Paleopathology*, 18: 47–51.
- Sianto, L.; Leitão, S.; Matos, V.; Lourenço, A. M.; Rocha, A. J. F. 2015. Estudo paleoparasitológico de sedimentos associados a enterramentos humanos da necrópole da Igreja de São Julião, Lisboa. *Al-Madan Online*, 20: 110–111.
- Slepchenko, S. 2020. *Opisthorchis felinus* as the basis for the reconstruction of migrations using archaeoparasitological materials. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 33: 102548. DOI: 10.1016/j.jasrep.2020.102548.