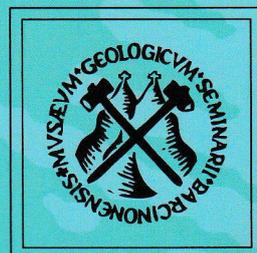


Batalleria

Revista de Paleontologia

NÚM. 27 – 2019-2020



MGSB

Editada pel Museu Geològic del Seminari de Barcelona

BATALLERIA	27	2019 2020	52-57	(Barcelona, octubre 2020)	ISSN0214-7831
------------	----	--------------	-------	---------------------------	---------------

Fractura consolidada en una falange de la tortuga marina *Osonachelus decorata* del Eoceno de Vic (Cataluña, NE España).

Consolidated phalangeal fracture in the Eocene sea turtle *Osonachelus decorata* from Vic (Catalonia, NE Spain).

Albert Martínez-Silvestre¹, Francesc Farrés², Antoni Adell³, Judit Vila², Agnès Amblas⁴

1. CRARC. Centro de Recuperación de Anfibios y Reptiles de Cataluña. 08783 Masquefa, Barcelona.

2. Museu Geològic del Seminari de Barcelona. GeoLab-Vic.

3. Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona. Carrer Comte d'Urgell, 187, 08036 Barcelona.

4. ICRA Art. Rambla Sant Domènec, 22 de Vic. 08500 Barcelona www.icra-art.cat

RESUMEN - Una revisión detallada de la tortuga marina del Eoceno *Osonochelus decorata* (Lapparent de Broin, *et al.* 2014) permitió detectar una fractura digital en la falange media de la extremidad posterior izquierda. Dicha fractura se recuperó y consolidó con una malunión durante la vida del individuo. Comparando las causas traumáticas en tortugas marinas actuales, se presentan posibles hipótesis (básicamente depredación o ataque entre congéneres) para explicar esta lesión, que se considera rara en comparación con la casuística de las tortugas marinas existentes.

ABSTRACT - In the Eocene sea turtle *Osonochelus decorata* (Lapparent de Broin, *et al.*, 2014) a detailed review of the specimen allowed the detection of a digital fracture in the middle phalanx of the left hind limb. This fracture was recovered and consolidated with malunion during the individual's life. In comparison with the casuistry in current marine turtles, possible hypotheses (basically predation or attack between conspecifics) are presented to explain this lesion considered rare in comparison with the casuistry of the extant sea turtles.

KEY WORDS - Paleopathology, turtle, fracture, Eocene, Osona. NE Spain.

INTRODUCCIÓN

La paleopatología es una disciplina en auge en España, y la revisión de colecciones y depósitos paleontológicos bajo este prisma está permitiendo detectar lesiones y enfermedades en fósiles en los que no se habían localizado posibles enfermedades. En la exposición paleontológica realizada en el Museu de l'Art de la Pell de Vic "Osona 50 milions d'anys enrere" setiembre-diciembre de 2018 se observó que el ejemplar de tortuga marina *Osonachelus*

decorata tenía una deformación calcificada en la extremidad izquierda del pie. La rareza y la importancia de paleotraumatismos en ejemplares fósiles justifican la presente nota.

Referencia a las tortugas eocénicas de la comarca de Osona (Cataluña central) - A principios de los años sesenta se publicaron varias noticias sobre el hallazgo de tortugas del Eoceno de Vic (Farrés 1960, 1961). El material recogido en varias localidades de la comarca de

Osona forma parte de un patrimonio paleontológico comarcal hasta la fecha inédito. En lo concerniente a los restos fósiles de tortugas marinas hay por lo menos cinco taxones.

En un informe preliminar (Murelaga *et al.*, 2007), se observó que la mayoría de estos especímenes eran de edad bartoniense, perteneciendo a los dos subórdenes existentes de las tortugas: Pleurodira con dos ejemplares: el primero, si bien descrito en un principio como *Thalassochelys caretta* fue la primera tortuga descrita de la provincia de Barcelona. El segundo ejemplar fue un podocnemidido indeterminado del Priaboniense. *Cryptodira*. *Trionychidae* y *Cheloniidae* están representados en las localidades del Bartoniense. En los *Cheloniidae*, se han encontrado dos especies muy distintas: una en las áreas de Santa Cecília de Voltregà, Múnter, Vespella y El Colomer y el otro, con un caparazón adornado, en las localidades de Santa Cecília de Voltregà y Múnter, es el ejemplar cuya lesión se describe en este artículo.

La presencia general de este tipo de tortugas en esta zona, indica un entorno marino donde las formas estrictamente marinas (*Cheloniidae*) se fosilizan con formas Pleurodiras de litoral y estuarios, así como con Pleurodiras y Trionichidas de agua dulce, resistentes a las aguas saladas y capaces de seguir una línea costera cuando son transportadas por corrientes marinas. Recientemente se ha publicado un trabajo general de síntesis sobre las tortugas del Eoceno de la comarca de Osona (Lapparent de Broin *et al.* 2018).

Referencia estratigráfica – Aquí se acepta la revisión magneto estratigráfica (Costa *et al.* 2011) en la que parte del Bartoniense pasa a Priaboniense. El ejemplar estudiado procede de Santa Cecília de Voltregà, comarca de Osona, provincia de Barcelona. Edad priaboniense, miembro de Vespella Marls, Formación Vic-Manlleu Marls

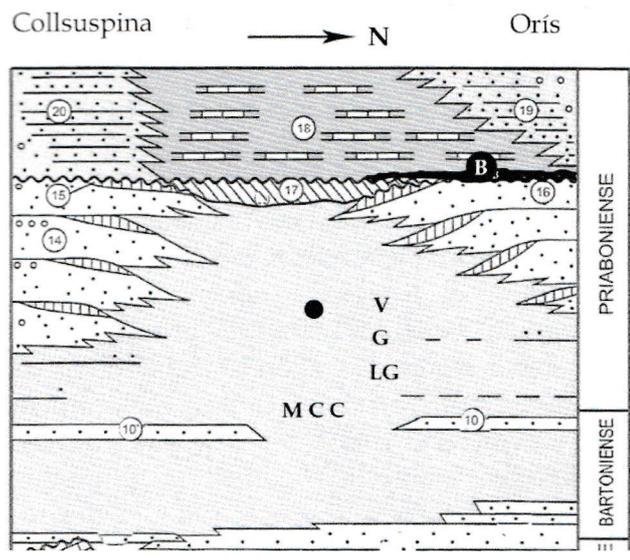


Tabla1. Esquema simplificado de las unidades sedimentarias de la parte central de la comarca de Osona (modificado de Sanjuan *et al.* 2012 y Farrés *et al.* 2016).

- MCC = Margas marinas del centro de Cuenca.
- LG, G, V. = Margas i calcarenitas de los miembros La Guixa, Gurb y Vespella.
- 14-15-16 = Tramos deltaicos arenosos y bioconstrucciones coralinas.
- 17 = "Terminal Complex" = Evaporitas y episodios salobres.
- B = Intercalación roja "Formación San Boi", (SanJuan *et al.* 2012).
- 18-19-20 = Tramos rojos superiores aluviales y fluviales. Formación Artés, Ferrer 1971.
- = Localización de *Osonachelus*.

Fauna de vertebrados asociada - En el conjunto deposicional en que se localizó *Osonachelus* se ha reconocido la siguiente ictiofauna: *Carcharocles*, *Striatolamia*, *Mesopristsis*, *Propristsis*, *Cylindracanthus* y la presencia del sirenio *Prototherium*. No aparece en el registro fósil marino ninguna indicación de crocodylianos.

Sobre la lesión

Material estudiado - La lesión se localizó en el holotipo descrito por Lapparent de Broin *et al* (2014), identificado con el número MGSB N° 75110, Geolab T-44. Se trata de un único ejemplar. Se revisó todo el espécimen que consiste en el cráneo (fragmentado en cuatro partes separadas) y la mandíbula; dos vértebras cervicales; el caparazón dorsal con plastrón parcial; dos vértebras sacras y la primera caudal; la escápula izquierda y el brazo izquierdo parcial (húmero, radio y cúbito, carpos, metacarpiano uno y dedos uno y dos); metacarpianos aislados y falanges incluyendo garras; la extremidad posterior izquierda parcial (ilión izquierdo, fémur y tibia, con metatarsos y falanges). El espécimen tiene aproximadamente un metro de largo, desde el cráneo hasta el final del caparazón. La preparación anatómica del ejemplar fue preparada en el laboratorio de Geolab-Vic.

La falange alterada y estudiada es la segunda del tercer dedo de la extremidad posterior izquierda (Figura 1), definida en la descripción original como “falange izquierda aplastada distalmente en su parte proximal.” Para la interpretación del tipo de crecimiento óseo anómalo se examinó el material mediante magnificación a 20 X y 40 X. Se analizó la anomalía ósea, y se tomaron las medidas de tamaño, aspecto y características óseas de dicha deformación.

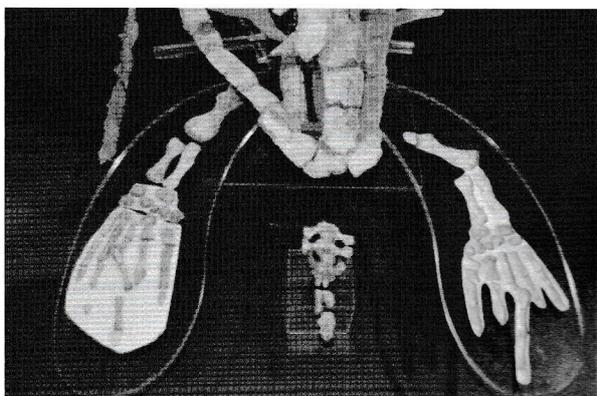


Figura 1. Aspecto general del tercio posterior de *Osonochelus decorata* y detalle de la extremidad izquierda.

Descripción de la lesión -Si bien en la descripción original la única mención que se hace en el texto a esta pieza habla de un aplastamiento (crushing), la inspección detallada de la misma revela que existe un callo óseo de reparación y una mal unión que fueron realizadas en vida del animal (Figura 2). A diferencia de una fisura, donde la diáfisis permanece intacta y sin desplazamiento, nuestro caso muestra una clara separación de la cortical y desplazamiento del conjunto de la diáfisis, provocando una posterior angulación de la epífisis proximal. Dicho desplazamiento está consolidado en esa posición, dando lugar a una disimetría y malrotación, con un callo de reparación que engloba y fija la anomalía direccional de las dos piezas de fractura, hecho que se observa en la porción proximal del material observado.

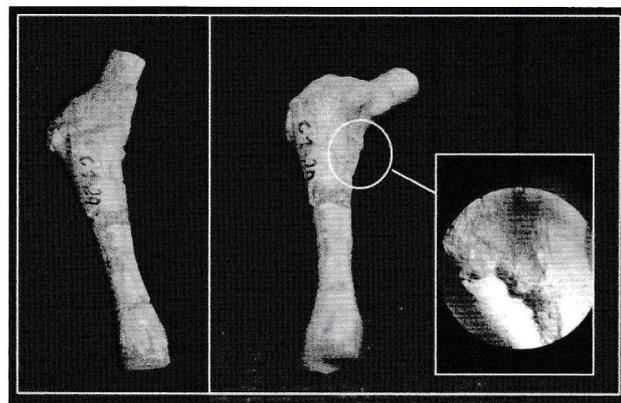


Figura 2. Falange afectada de fractura con consolidación y malunión ósea. Se detalla el callo óseo de reparación.

Estudio comparativo - Toda la información extraída de la pieza se puso en comparación con los datos existentes en los centros de recuperación de tortugas marinas del Litoral Español (CRAM (Barcelona); SUBMON (Barcelona); Oceanografic (Valencia); CEMMA (Galicia); Equinac, CREMA y CEGMA (Andalucía); CECAM (Ceuta) y CREM (Ibiza) así como de las Islas Canarias (Tafira, Gran Canaria). En todos estos centros se realizó una búsqueda de historiales y archivos radiográficos a fin de encontrar lesiones parecidas en quelonios marinos actuales. Se han revisado aproximadamente datos pertenecientes a cerca de 1000 tortugas marinas en los últimos 5 años, todas ellas de la especie *Caretta caretta*, la más abundante de las costas españolas actuales.

Discusión - La anomalía ósea observada concuerda con otras anomalías de parecida índole observadas en tortugas marinas actuales y extintas como depredación (Arroyo-Arce 2017), fractura traumática o por estrés (Bringman 2012), fractura por debilidad ósea o enfermedad ósea metabólica (Monzón-Arguello *et al.* 2018), fractura por debilidad ósea infecciosa (Stranhan *et al.* 2016), fractura secundaria a neoplasias debilitantes (Orós *et al.* 2004) o incluso fractura por anomalía ósea de desarrollo (Orós *et al.* 2016). En la pieza examinada, sin embargo, no se observaron signos de debilidad ósea (estrechamiento de la cortical, descrito en Brinkman 2012) o de anomalía de osteoformación neoplásica (descrito en Souza Barbosa *et al.* 2016) o inflamatoria (descrito en Surmik *et al.* 2018).

El estudio e interpretación en paleopatología precisa necesariamente de la extrapolación comparativa con la patología en las especies o taxones más cercanos a la descrita en un caso concreto (Roehlich 2009). Para ello se ha consultado con centros de referencia en atención de tortugas marinas. La búsqueda en archivos de varamientos, capturas y observaciones en tortugas marinas actuales (básicamente en la tortuga boba *Caretta caretta*) fue muy difícil en cuanto a que esta lesión en particular es extremadamente rara. De todos estos archivos, sólo se detectaron anomalías digitales en dos y sólo en una de ellas atribuible a causas naturales. Bellido *et al.* (2018) señalan un caso aislado de depredación por tiburón en *Caretta caretta* del Mediterráneo español con perforación del plastrón y pérdida de una parte de la extremidad anterior. En consecuencia, podemos concluir que la fractura digital en extremidades de las tortugas marinas actuales es una lesión totalmente anecdótica.

Al ser una extremidad en forma de pala, con dedos que no se mueven individualmente, el resto de dedos en buen estado ayudan a la estabilidad del hueso afectado, haciendo las funciones de inmovilizadores y provocando una consolidación ósea en la posición que se haya quedado el hueso tras la fractura. En este caso, al ser una extremidad posterior, la lesión inicial que provocó la fractura de una sola falange se quedó lo suficientemente inmóvil como para consolidar por segunda intención y creando una

deformación postural en dicha extremidad. Esta anomalía postural no afectó a la vida de la tortuga, que continuó consolidando la fractura durante meses. En tortugas marinas actuales, una consolidación de fractura de este estilo, sin intervención humana, puede comportar de 2 a 6 meses (Mc Arthur 2004; Phelan & Eckert 2006; Bortolotto & Santos dos Reis 2014).

Actualmente, lo más parecido a este signo clínico consiste en lesiones en aletas debidas a hélices o impactos con embarcaciones (afectando principalmente al hueso húmero, o amputando varias falanges a la vez) o mordiscos por depredadores (principalmente orcas o tiburones). Si descartamos las causas humanas, y en ausencia de signos que indiquen debilidad ósea (malnutrición, infección o neoplasia), debería considerarse primariamente la opción de un mordisco. En mares tropicales actuales, las lesiones por mordiscos en extremidades son una parte, aunque pequeña, de las causas de ingreso. Entre estas, destacan los ataques por tiburones y otros depredadores, pero también los mordiscos entre congéneres, principalmente debido a áreas superpobladas o a comportamientos reproductores (Soai 2014). Así pues, se plantean estas dos opciones ante tal tipo de lesión en *Osonachelus*. La opción del depredador es plausible por cuanto en el Eoceno, en la región de este estudio el clima era subtropical y la densidad de depredadores en los mares de la zona sería mayor a la actual. Actualmente los principales depredadores de tortugas marinas son dependiendo del ecosistema, cocodrilos, tiburones, orcas e incluso focas y leones marinos. La opción de un mordisco de otro congénere tampoco puede descartarse puesto que en los comportamientos de defensa de territorio, cortejo, cópula y galanteo se producen mordiscos entre ejemplares de la misma especie.

Las tortugas que hoy en día sufren ataques de depredadores, al sobrevivir suelen tener amputaciones y pérdidas de miembros o porciones de caparazón. Ello no les comporta dificultades especiales de supervivencia (Mc Arthur 2004). Por este motivo, la ilustración de este artículo (Figura 3) recrea a *Osonachelus* tras cicatrizar la herida en la extremidad posterior izquierda (Flecha), quedando deformada, y tras perder la extremidad posterior derecha tras el encuentro con el depredador. Como no se han encontrado restos de la extremidad derecha en

este individuo, no puede asegurarse que haya sido amputada, pero en consideración de la casuística actual con tortugas marinas en mares cálidos, se ha escogido una opción verosímil a la hora de ilustrar esta *Osonachelus*, centralizando la atención en las extremidades posteriores.



Fig. 3. Recreación de la anomalía postural (flecha) de la extremidad afectada en *Osonochelus decorata*, meses después de haber sobrevivido al ataque de un depredador.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio se ha realizado gracias a la colaboración de muchos profesionales y entidades relacionados con las tortugas marinas, actuales y extintas. Especialmente queremos agradecer su ayuda a Aina Amblàs (ICRA Art); Pascual Calabuig del Centro de Recuperación de Animales silvestres de Tafira (Gran Canaria), Mari Luz Parga de SUBMON (Barcelona), Teresa Lorenzo, José Luís Crespo y Daniel García del Oceanogràfic (Valencia), Tania Monreal y Albert Bassols del CRAM (Barcelona), Eva Maria Morón de Equinac (Almería); Carolina Fernández de (CEGMA); Verónica del CREM (Ibiza), Alfredo López de CEMMA (Galicia); Álvaro García del CECAM (Ceuta) y Juan José Castillo del CREMA (Málaga).

Se agradece también a Sebastián Calzada, director del Museu Geològic del Seminari de Barcelona por su crítica constructiva del manuscrito original; a GeoLab-Vic por las consultas de material fósil de la zona; al equipo de autores de las tortugas del eoceno de Osona

por sus sugerencias: France de Lapparent de Broin (Muséum National d'Histoire naturelle, Paris); Xabier Murelaga (Universidad del país Vasco); Adán Pérez García (Grupo de Biología Evolutiva, UNED); y Jacint Altimiras (GEOLAB-VIC). "

BIBLIOGRAFIA

- Carrasco, J.F., 1994. El Género *Spondylus* en el Eoceno del Noreste de la Península Ibérica. *Scripta Musei Geologici Seminarii*. Numerus **226**, 21 pp., 3 láminas. Barcelona.
- Arroyo-Arce, S., Thomson, I., Harrison, E., Wilmott, S. & Baker, G. 2017. First record of jaguar (*Panthera onca*) predation on a loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in Tortuguero National Park, Costa Rica. *Herpetology Notes*, **10**: 17-18.
- Bellido, J. J., Torreblanca, E., Castillo, J. J., Camiñas, J. A. & Baez, J. C. 2018. Evidencia de intento de depredación de una tortuga bobá por un tiburón. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, **29**(2): 16-19.
- Bortolotto, G. A. & Santos dos Reis, M. S. 2014. Flipper lack in *Chelonia mydas* (Cheloniidae). *Herpetology Notes*, **7**: 333-334.
- Brinkman, D. B. 2012. Osseous and other Hard Tissue Pathologies in Turtles and Abnormalities of Mineral Deposition. 1-35. In: Brinkman, D.B. (ed.), *Morphology and Evolution of Turtles, Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*. XX pp. Dordrecht. Springer Science+Business Media .
- Costa, E., Garcés, M., Sáez, A., Cabrera, L.I. & López-Blanco, M. 2011. The age of the "Grande Coupure" mammal turnover: New constraints from the Eocene-Oligocene record of the Eastern Ebro Basin (NE Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **301**: 97-107.
- Farrés, F. 1960 Crónica científica. *Patronato de Estudios Ausonenses. AUSA* **32**: 395-296. Vic.
- Farrés, F. 1961. Enumeración de las especies halladas en el Eoceno de la comarca de Vich. *Patronato de Estudios Ausonenses. AUSA* **36**: 340-347 y 391-397. Vic.
- Farrés, F., Carnevale J., Colombo, F., Cabello P., Beulaústegui, Z., Domènech, R., Vidal, A. & Martinell, J. 2016. Peces fósiles en el Eoceno Superior de La Plana de Vic (Barcelona): Nuevos yacimientos y significado sedimentario. *Geogaceta*, **60**: 79-82.

- Ferrer, J. 1971. El Paleoceno y Eoceno del borde sur-oriental de la depresión del Ebro. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, Vol.90, 70 pp., 8 láms. Birkhäuser Verlag Basel.
- Lapparent de Broin, F., Murelaga, X., Farrés, F. & Altimiras, J. 2014. Exceptional cheloniid turtle, *Osonachelus decorata* nov. gen., nov. sp., from the Eocene (Bartonian) of Catalonia (Spain). *Geobios* **47** (3): 111-132.
- Lapparent de Broin, F., Murelaga, X., Pérez García, A., Farrés, F. & Altimiras, J. 2018. *The turtles from the upper Eocene Osona Country (Ebro Basin, Catalonia, Spain): new material and its faunistic and environmental context*. Fossil Record **21**: 237-284. Museum für Naturkunde Berlin.
- McArthur, S. 2004. Problem-solving approach to conditions of marine turtles. In: *McArthur, S., Wilkinson, P.M. & Meyer, J. (eds.), Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*. 301-307. Oxford. Blackwell Publishing.
- Monzón-Argüello, C., Cardona, L., Calabuig, P., Camacho, M., Crespo-Picazo, J.L., García-Parraga, D., Mayans, S., Luzardo, O.P., Oros, J. & Varo-Cruz, N. 2018. Supplemental feeding and other anthropogenic threats to green turtles (*Chelonia mydas*) in the Canary Islands. *Science of the Total Environment*, **621**: 1000-1011.
- Murelaga, X., Lapparent de Broin, F de, Farrés, Altimiras J. & López, G. 2007. Tortugas marinas del Eoceno superior (Bartoniense) de la Comarca de Vic (Provincia de Barcelona, NE de la Cuenca del Ebro). *XXIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología (Caravaca de la Cruz) Libro de Resúmenes*: 163-164. Universidad de Granada.
- Orós, J., Tucker, S., Fernández, L. & Jacobson, E.R. 2004. Metastatic squamous cell carcinoma in two loggerhead sea turtles *Caretta caretta*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **58**: 245-250.
- Orós, J., Montesdeoca, N., Camacho, M., Arencibia, A. & Calabuig, P. 2016. Causes of Stranding and Mortality and Final Disposition of Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) Admitted to a Wildlife Rehabilitation Center in Gran Canaria Island, Spain (1998-2014): A Long-Term Retrospective Study. *Plos One*, **11**: e0149398. doi:10.1371/journal.pone.0149398.
- Phelan, S. M. & Eckert, K. L. 2006. Marine Turtle Trauma Response Procedures: A Field Guide. *Wider Caribbean Sea Turtle Conservation Network*. Beaufort.
- Rothschild, B.M. 2009. Scientifically rigorous reptile and amphibian osseous pathology: Lessons for forensic herpetology from comparative and paleo-pathology. *Applied Herpetology*, **6**: 47-79.
- Sanjuan, J. & Martín-Closas, C. 2012. Charophyte palaeoecology in the Upper Eocene of the Eastern Ebro basin (Catalonia, Spain). Biostratigraphic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **365-366**: 247-262.
- Soai, B. 2014. Pathologie des tortues marines en Polynésie française : exemple du centre de soins de Moorea. *Tesis Doct. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse*
- Stranhan, L., Alpi, K.M., Kent, R., Kosmerick, T.J. & Lewbart, G.A. 2016. Descriptive Epidemiology for Turtles Admitted to the North Carolina State University College of Veterinary Medicine Turtle Rescue Team. *Journal of Fish and Wildlife Management*, **7**: 520-525.
- Souza Barbosa, F.H., Costa Pereira, P.V.L.G., Paglarelli, L. & Rothschild, B.M. 2016. Multiple neoplasms in a single sauropod dinosaur from the Upper Cretaceous of Brazil. *Cretaceous Research*, **62**: 13-17.
- Surmik, D., Szczygielski, T., Janiszewska, K. & Rothschild, B.M. 2018. Tuberculosis-like respiratory infection in 245-million-year-old marine reptile suggested by bone pathologies. *Royal Society Open Science*, **5**: <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.180225>.