

**Описание случаев осевой бифуркации средиземноморской черепахи –
Testudo graeca Linnaeus, 1758 (Testudinidae, Reptilia)
по материалам полевых исследований и герпетологической коллекции ЗИН РАН**

Д. А. Гордеев^{1✉}, Л. Ф. Мазанаева², У. А. Гичиханова^{2,3}

¹Волгоградский государственный университет
Россия, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 100

²Дагестанский государственный университет
Россия, 367025, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. Гаджиева, д. 43а

³Зоологический институт РАН
Россия, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 1

Информация о статье

Краткое сообщение

УДК 598.132.4

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2024-24-1-2-51-54)

2024-24-1-2-51-54

EDN: WARHYQ

Поступила в редакцию 18.08.2023,

после доработки 28.08.2023,

принята 03.09.2023,

опубликована 28.06.2024

Аннотация. Осевые дубликации – наиболее сложный вариант аномалий, характерный для животных, в том числе и черепах. Для черепах описаны следующие варианты дубликаций: анакатамезодимус, деродимус, дицефалия, сиамские близнецы. Приведено описание двух экземпляров средиземноморской черепахи (*Testudo graeca* Linnaeus, 1758): с дицефалией и ишио-омфалопагией – вариантом сиамских близнецов, при котором происходит боковое срастание в области крестца. Приведённые данные расширяют географию мест находок скелетных аномалий (дубликаций) и могут быть полезными при изучении общего спектра патологий рептилий.

Ключевые слова: *Testudo graeca*, осевая бифуркация, дицефалия, сиамские близнецы, тератология, Дагестан

Образец для цитирования: Гордеев Д. А., Мазанаева Л. Ф., Гичиханова У. А. 2024. Описание случаев осевой бифуркации средиземноморской черепахи – *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 (Testudinidae, Reptilia) по материалам полевых исследований и герпетологической коллекции ЗИН РАН // Современная герпетология. Т. 24, вып. 1/2. С. 51 – 54. <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2024-24-1-2-51-54>, EDN: WARHYQ

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Введение. В последние десятилетия стал возрастать интерес к тератологическим исследованиям, в том числе и рептилий. Это нашло отражение в публикациях работ, посвященных данной тематике (Rothschild et al., 2012a, b), обзорных работ (Wallach, 2007, 2018; Wallach, Ineich, 2021), проведении специализированных конференций «Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, причины возникновения, теоретическое и практическое значение» (Екатеринбург, 2013, 2016, 2023). Причиной этого является важное фундаментальное (эволюционный, экологический аспекты) и прикладное (террариумистика, ветеринария, охрана природы) значение исследований в данной области.

Аномалии головы могут быть незначительными (вариации в размере и форме черепа, отсутствие лобных костей). К более обширным отно-

сятся, например, выступающая нижняя или укороченная верхняя челюсть, циклопия, отсутствие рта и челюсти (Rothschild et al., 2012b). Наиболее сложной из врожденных скелетных аномалий являются дубликации, в литературных источниках о которых приводится множество сообщений. У черепах были описаны следующие паттерны удвоения (Rothschild et al., 2012a): пластрон к пластрону, боковое сращение, объединение в дистальной части тела. Исходя из этого можно выделить следующие варианты дубликаций: анакатамезодимус – две головы, два хвоста и рудиментарная пятая нога; деродимус – две головы, позвоночник раздвоен в шейном отделе (две полные головы и шеи); дицефалия – экземпляр, имеющий две головы; сиамские близнецы – экземпляры, которые не полностью разделились в процессе эмбриогенеза и имеют общие части тела или внутренние органы.

✉ Для корреспонденции. Кафедра биологии и биоинженерии Института естественных наук Волгоградского государственного университета.

ORCID и e-mail адреса: Гордеев Дмитрий Анатольевич: <https://orcid.org/0000-0002-4346-7626>, gordeev@volsu.ru; Мазанаева Людмила Фейзулаевна: <https://orcid.org/0000-0002-8199-0936>, mazanaev@mail.ru; Гичиханова Узлипат Адилмирзаевна: <https://orcid.org/0000-0002-6919-2341>, uzlipat92@mail.ru.

Черепашки в современной фауне Дагестана представлены тремя видами: средиземноморская – *Testudo graeca* Linnaeus, 1758, каспийская – *Maurmys caspica* (Gmelin, 1774) и болотная – *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Средиземноморская черепаха – представитель сухопутных черепах (Testudinidae), распространена в Северной Африке, Южной Европе (в том числе на островах Майорка, Кипр, Сардиния, Сицилия и т.д.), Юго-Западной Азии (Ананьева и др., 2004; Дунаев, Орлова, 2017). В России встречается на Кавказе, где ареал представлен двумя изолированными участками – Черноморское побережье Краснодарского края и Дагестан. Ранее (25 июня 2018 г.) Л. Ф. Мазанаева и У. А. Гичиханова наблюдали гнездование *T. graeca* в предгорьях Дагестана. Кладка состояла из семи яиц, которые были инкубированы в лабораторных условиях. В конце сентября из одного яйца вылупилась двухголовая черепаха с двойным панцирем и тремя парами конечностей (Mazanaeva, Gichikhanova, 2020). В связи с этим целью статьи стало морфологическое описание случаев осевой бифуркации двух экземпляров средиземноморской черепахи: один из предгорья Дагестана, второй – из герпетологической коллекции Зоологического института РАН (Санкт-Петербург).

Материал и методы. Материалом для данного исследования послужили два экземпляра *T. graeca*: природный из Дагестана и коллекционный экземпляр Зоологического института РАН (ЗИН РАН) (ZISP 31384). Анатомическое строение было изучено с помощью метода компьютерной микротомографии (микро-КТ) в Центре коллективного пользования ЗИН РАН (<https://www.ckrp.ru/ckrp/3038>) на микротомографе NeoScan N80 (Neoscan BVBA, Бельгия). Для визуализации 3D-моделей использовалась программа CTVox 3.3.0.0 (Bruker, Германия), параметры сканирования приведены в таблице. Измерения проведены в программе STAn 1.18.8.0 (Bruker, Германия).

Результаты и их обсуждение. Экземпляр № 31384 из герпетологической коллекции ЗИН РАН был получен из разведения и является ювенильной особью *T. graeca* с дицефалией (рисунок, а, б). Карапакс не раздвоен, имеются две пары ко-

нечностей, шейный отдел один, состоит из восьми позвонков, что соответствует норме (Williston, Gregory, 1925). Разделение головы неполное, обе части слиты от дистальных элементов предлобных и заглазничных костей до затылочной области. Таким образом, глазницы развиты только латерально, в медиальной части окостенение отсутствует. Сошник один и вдается в пространство между соединением нижних челюстей. Оба фрагмента головы слабо асимметричны: длина левого составляет 28.64 мм, правого – 27.05 мм. Расстояние от межчелюстной кости до области слияния фрагментов черепов (слева/справа) составляет 8.02/10.83 мм, наибольшая ширина черепа (расстояние между внешними сторонами черепа в области чешуйчатых костей) – 18.30 мм, длина нижней челюсти – 15.48/17.33 мм.

Природный экземпляр *T. graeca* из Дагестана также представлен ювенильной особью с ишио-омфалопагией – вариантом сиамских близнецов, при котором происходит боковое срастание в области крестца. Экземпляр имеет две головы, две шеи, три пары конечностей (две передние, одна – задняя) и раздвоенный панцирь (рисунок, в, з). Шейные отделы состоят из восьми позвонков, туловищные (грудные + поясничные) и крестцовые – 10/10, 2/2 позвонка соответственно (слева / справа). При этом первый крестцовый позвонок парный и представлен в осевых скелетах обоих близнецов, а второй – один и является общим. Хвостовые позвонки не разделены. Близнец, расположенный слева, – с несколько более крупным черепом, чем правый, их размеры составляют: длина – 11.58/9.29 мм (слева / справа соответственно), наибольшая ширина – 9.78/8.12 мм, длина нижней челюсти – 6.63/6.03 мм. Правое шестое и седьмое ребра левого близнеца срастаются с седьмым и восьмым левыми ребрами правого близнеца. Таким образом, одна пара ребер у левого близнеца не развита.

Дубликации описаны для представителей 8 семейств Testudines из 14 (Rothschild et al., 2012b): Cheloniidae, Chelydridae, Geoemydidae, Emydidae, Kinosternidae, Testudinidae, Trionychidae и Podocnemididae и не являются специфичес-

Параметры сканирования образцов *T. graeca*
Table. Scanning parameters of *T. graeca* samples

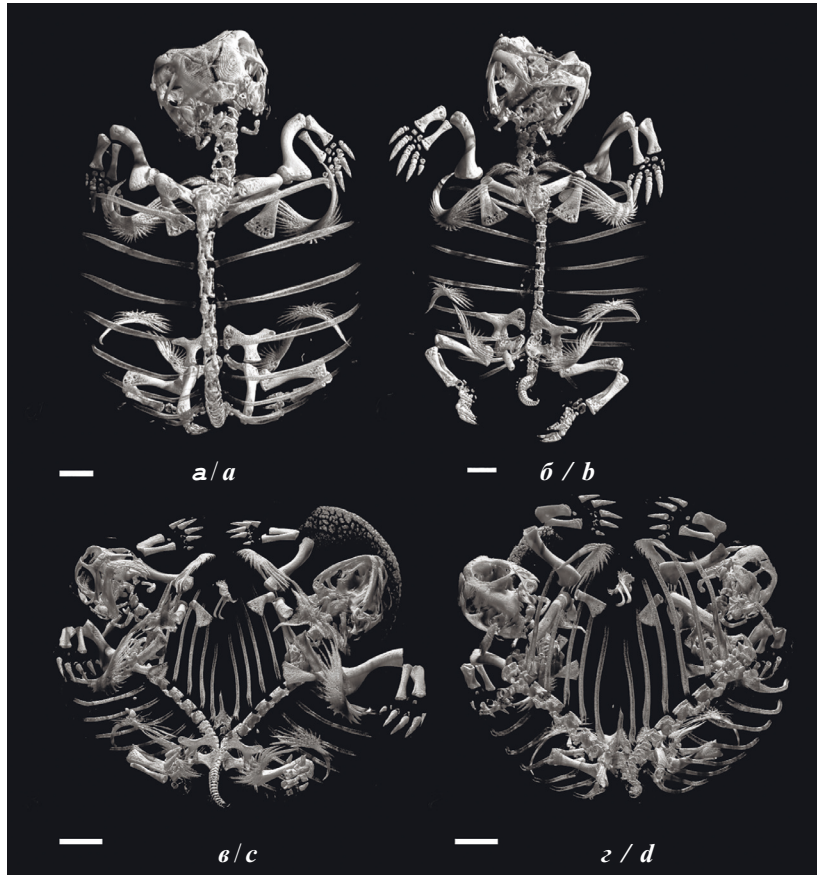
Экземпляр / Specimen	Расстояние до объекта, мм / Distance to the object, mm	Напряжение источника, кВ / Source voltage, kV	Источник тока, мА / Current source, mA	Экспозиция камеры, мс / Camera exposure, ms	Фильтр / Filter	Размер изображения, мкм / Image size, μm
ZISP 31384	113.526524	67	59	178	Al 0.5 мм	23.247107
Природный экземпляр / Natural specimen	87.903512	67	59	178	Al 0.5 мм	18.000220

кой девиацией для рассматриваемой группы. Описано не менее четырех случаев дубликаций для средиземноморской черепахи, из которых два – примеры дицефалии (Vellard, Penteadó, 1931; Stojanov, 2005), удвоение головы и передних конечностей (Caulley, 1931). Еще один экземпляр с дицефалией (Palmieri et al., 2013), вероятно (исходя из описания), является примером сиамских близнецов (две головы, позвоночник раздвоен каудально к грудному поясу). Большинство описанных случаев дубликаций относится к дицефалии, сиамским близнецам и деродимус.

Заключение. Приведено описание случаев дицефалии и сиамских близнецов для средиземноморской черепахи, расширяющих географию мест находок скелетных аномалий (дубликаций), а также дано морфологическое описание, которое может быть полезным при изучении общего спектра патологий рептилий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананьева Н. Б., Орлов Н. Л., Халиков Р. Г., Даревский И. С., Рябов С. А., Барабанов А. В. 2004. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, географическое распространение и природоохранный статус). СПб. : Зоологический институт РАН. 232 с.
- Дунаев Е. А., Орлова В. Ф. 2017. Земноводные и пресмыкающиеся России: Атлас-определитель. М. : Фитон XXI. 328 с.
- Caulley M. 1931. Remarques sur des cas de bicephalie // Bulletin de la Société zoologique de France. Vol. 56. P. 362–363.
- Mazanaeva L. F., Gichikhanova U. A. 2020. *Testudo graeca* (Mediterranean spur-thighed tortoise). Embryological twinning // Herpetological Review. Vol. 51, iss. 3. P. 285.
- Palmieri C., Selleri P., Di Girolamo N., Montani A., Della Salda L. 2013. Multiple congenital malformations in a dicephalic spur-thighed tortoise (*Testudo graeca iberica*) // Journal of Comparative Pathology. Vol. 149, iss. 2–3. P. 368–371. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2012.11.244>
- Rothschild B. M., Schultze H.-P., Pellegrini R. 2012a. Herpetological Osteopathology: Annotated Bibliography of Amphibians and Reptiles. New York : Springer. 463 p. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0824-6>
- Rothschild B. M., Schultze H. P., Pellegrini R. 2012b. Osseous and other hard tissue pathologies in turtles and abnormalities of mineral deposition // Morphology and Evolution of Turtles. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology. Dordrecht : Springer. P. 501–534.
- Stojanov A. 2005. New data of abnormalities on the bony and horny shell of tortoises from Bulgaria // Acta Zoologica Bulgarica. Vol. 57, iss. 1. P. 25–30.
- Vellard J., Penteadó J. 1931. Un cas de bicéphalie chez un serpent (*Liophis almadensis*) // Bulletin de la Société de Zoologie de France. Vol. 56. P. 360–362.
- Wallach V. 2007. Axial bifurcation and duplication in snakes. Part I. A synopsis of authentic and anecdotal cases // Bulletin of Maryland Herpetological Society. Vol. 43, iss. 2. P. 57–95.
- Wallach V. 2018. Axial bifurcation and duplication in snakes. Part VI. Aten-year update on authentic cases // Bulletin of Chicago Herpetological Society. Vol. 53, iss. 1. P. 1–20.
- Wallach V., Ineich I. 2021. Axial Bifurcation and Duplication in Snakes. Part VIII. Specimens Deposited in or Affiliated with the Natural History Museum of Paris (MNHN) // Russian Journal of Herpetology. Vol. 28, iss. 1. P. 33–42. <https://doi.org/10.30906/1026-2296-2021-28-1-33-42>
- Williston S. W., Gregory W. K. 1925. Osteology of the Reptiles. Cambridge : Harvard University Press. 300 p.



**Description of cases of axial bifurcation of the Mediterranean Spur-thighed tortoise –
Testudo graeca Linnaeus, 1758 (Testudinidae, Reptilia)
based on field research and herpetological collection of ZIN RAS**

D. A. Gordeev ^{1✉}, **L. F. Mazanaeva** ², **U. A. Gichikhanova** ^{2,3}

¹ Volgograd State University

100 Universitetskij Prospekt, Volgograd 400062, Russia

² Dagestan State University

43a Gadzhieva Street, Makhachkala 367025 Dagestan, Russia

³ Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences

1 Universitetskaya embankment, Saint Petersburg 199034, Russia

Article info

Short Communication

[https://doi.org/10.18500/1814-6090-2024-24-](https://doi.org/10.18500/1814-6090-2024-24-1-2-51-54)

1-2-51-54

EDN: WARHYQ

Received August 18, 2023,
revised August 28, 2023,
accepted September 3, 2023,
published June 28, 2024

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

Abstract. Axial duplications are the most complex variant of anomalies characteristic of animals, including turtles. For turtles, the following variants of duplications are described: anakatamesodimus, derodimus, dicephaly, Siamese twins. We present a description of two specimens of the Mediterranean tortoise (*Testudo graeca* Linnaeus, 1758): with dicephaly and ischio-omphalopagia, a variant of Siamese twins, in which lateral fusion occurs in the region of the sacrum. Our data expand the geography of skeletal anomalies (duplications) and may be useful in studying the general spectrum of reptile pathologies.

Keywords: *Testudo graeca*, axial bifurcation, dicephaly, Siamese twins, teratology, Dagestan

For citation: Gordeev D. A., Mazanaeva L. F., Gichikhanova U. A. Description of cases of axial bifurcation of the Mediterranean Spur-thighed tortoise – *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 (Testudinidae, Reptilia) based on field research and herpetological collection of ZIN RAS. *Current Studies in Herpetology*, 2024, vol. 24, iss. 1–2, pp. 51–54 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1814-6090-2024-24-1-2-51-54>, EDN: WARHYQ

REFERENCES

Ananyeva N. B., Orlov N. L., Khalikov R. G., Darevsky I. S., Ryabov S. A., Barabanov A. V. *Atlas of Reptiles of Northern Eurasia (Taxonomic Diversity, Geographical Distribution and Conservation Status)*. St Petersburg, Zoological Institute of RAS Publ., 2004. 232 p. (in Russian).

Dunaev E. A., Orlova V. F. *Amphibians and Reptiles of Russia: Key Atlas*. Moscow, Fiton XXI, 2017. 328 p. (in Russian).

Caullery M. Remarques sur des cas de bicéphalie. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 1931, vol. 56, pp. 362–363.

Mazanaeva L. F., Gichikhanova U. A. *Testudo graeca* (Mediterranean Spur-thighed Tortoise). Embryological twinning. *Herpetological Review*, 2020, vol. 51, iss. 3, pp. 285.

Palmieri C., Selleri P., Di Girolamo N., Montani A., Della Salda L. Multiple congenital malformations in a dicephalic spur-thighed tortoise (*Testudo graeca iberica*). *Journal of Comparative Pathology*, 2013, vol. 149, iss. 2-3, pp. 368–371. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2012.11.244>

Rothschild B. M., Schultze H.-P., Pellegrini R. *Herpetological Osteopathology: Annotated Bibliography of Amphibians and Reptiles*. New York, Springer, 2012a. 463 p.

Rothschild B. M., Schultze H. P., Pellegrini R. Osseous and other hard tissue pathologies in turtles and

abnormalities of mineral deposition. In: *Morphology and Evolution of Turtles. Vertebrate Paleobiology and Paleoanthropology*. Dordrecht, Springer, 2012b, pp. 501–534.

Stojanov A. New data of abnormalities on the bony and horny shell of tortoises from Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 2005, vol. 57, iss. 1, pp. 25–30.

Vellard J., Penteado J. Un cas de bicéphalie chez un serpent (*Liophis almadensis*). *Bulletin de la Société de Zoologie de France*, 1931, vol. 56, pp. 360–362.

Wallach V. Axial bifurcation and duplication in snakes. Part I. A synopsis of authentic and anecdotal cases. *Bulletin of Maryland Herpetological Society*, 2007, vol. 43, iss. 2, pp. 57–95.

Wallach V. Axial bifurcation and duplication in snakes. Part VI. Aten-year update on authentic cases. *Bulletin of Chicago Herpetological Society*, 2018, vol. 53, iss. 1, pp. 1–20.

Wallach V., Ineich I. Axial Bifurcation and Duplication in Snakes. Part VIII. Specimens Deposited in or Affiliated with the Natural History Museum of Paris (MNHN). *Russian Journal of Herpetology*, 2021, vol. 28, iss. 1, pp. 33–42. <https://doi.org/10.30906/1026-2296-2021-28-1-33-42>

Williston S. W., Gregory W. K. *Osteology of the Reptiles*. Cambridge, Harvard University Press, 1925. 300 p.

✉ Corresponding author. Department of Biology and Bioengineering of the Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, Russia.

ORCID and e-mail addresses: Dmitry A. Gordeev: <https://orcid.org/0000-0002-4346-7626>, gordeev@volsu.ru; Ludmila F. Mazanaeva: <https://orcid.org/0000-0002-8199-0936>, mazanaev@mail.ru; Uzlipat A. Gichikhanova: <https://orcid.org/0000-0002-6919-2341>, uzlipat92@mail.ru.