

УДК: 591.481.1:599.365  
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.2.235

## МАКРОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РОМБОВИДНОГО МОЗГА БЕЛОБРЮХОГО ЕЖА (ATELERIX ALBIVENTRIS)

**Зеленевский Н.В.\*** – д-р ветеринар. наук, проф., проф. каф. анатомии животных (ORCID: 0000-0001-6679-6978); **Хватов В.А.** – канд. ветеринар. наук, доц. каф. анатомии животных (ORCID: 0000-0001-5799-0816); **Борисов С.В.** – студ. (ORCID: 0009-0009-7777-4833).

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
ветеринарной медицины»

\* znpvprof@mail.ru

**Ключевые слова:** белобрюхий ёж, ромбовидный мозг, морфология, анатомия, гипоталамус, обонятельные луковицы.

**Key words:** white-bellied hedgehog, rhombencephalon, morphology, anatomy, hypothalamus, olfactory bulbs.

Поступила: 27.05.2024

Принята к публикации: 10.06.2024

Опубликована онлайн: 28.06.2024



### РЕФЕРАТ

Нервная система представляет собой одну из ведущих интегрирующих систем организма. В комплексе с сердечно-сосудистой и эндокринной системами она объединяет организм в единое целое. Нервная система контролирует уровень приспособительных реакций живого организма к изменяющимся условиям внешней среды. Белобрюхий ёж (*Atelerix albiventris*) является представителем отряда насекомоядных животных. Цель нашего исследования – изучить макроморфологию отдельных анатомических структур головного мозга белобрюхого ежа (*Atelerix albiventris*). Материалом для исследования послужили три разнополюх животных вида белобрюхий ёж (*Atelerix albiventris*) в возрасте 1-4 лет, полученных из частных ветеринарных клиник. Методиками для исследования головного мозга белобрюхого ежа послужили: тонкое анатомическое препарирование, морфометрия, фотографирование, взвешивание. Работа выполнена на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Головной мозг белобрюхого ежа (*Atelerix albiventris*) устроен в соответствии с общим планом строения данного органа у млекопитающих, однако, отличается примитивностью своего развития и по внешнему виду отнесен к лиссэнцефалическому. Средний вес кадаверного материала самок и самцов составил  $200,00 \pm 16,09$  г. Статистически значимой разницы между массой тела самок и самцов обнаружено не было. Установлено, что каудальные холмы четверохолмия сравнительно меньше, чем краниальные у обоих полов, о чем можно сделать вывод, что зрительный анализатор развит у данного вида сравнительно лучше, чем слуховой. Полученные данные могут быть использованы в качестве справочного материала для продолжения исследований мозга белобрюхого ежа, а также в сравнительной морфологии и физиологии животных.

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Белобрюхий еж (Африканский карликовый еж) (*Atelerix Albiventris*) – самый маленький из африканских ежей, принадлежащий к семейству Echinaceidae, подсемейства Echinaceinae. Это один из четырех видов, относящихся к роду *Atelerix*. Фенотипическими отличиями этого вида ежей от остальных видов рода являются: маленький размер тела, короткие колючки, короткий хвост, более заостренный рострально лицевой отдел черепа, характерная виду зубная формула. В последние годы белобрюхие ежи становятся все более популярными в качестве домашних животных, их продолжительность жизни в дикой природе составляет 1-4 года. При анализе источников литературы, несмотря на возрастающую популяризацию вида, в качестве непродуктивных домашних и лабораторных животных, нами установлено, что существует мало исследований, детализирующих нормальное анатомическое строение. В связи с этим цель исследования – изучить анатомо-топографическую характеристику ромбовидного мозга белобрюхого ежа и определить морфометрические показатели. Данный научный труд поможет внести вклад в прикладных исследованиях для изучения региональной анестезиологии, визуальной диагностики, ветеринарной нейроанатомии, а также в сравнительной анатомии [1-5].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Работа выполнена на базе кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Материалом для исследования послужил кадаверный материал взрослых животных, не страдавших при жизни заболеваниями центральной нервной системы. Исследование провели на трех разнополых животных, вида белобрюхий еж (*Atelerix albiventris*) в возрасте 1-4 лет, полученных из частных ветеринарных клиник. Методиками для исследования головного мозга белобрюхого ежа послужили: тонкое анатомическое препарирование, морфо-

метрия, фотографирования, взвешивание [6-9].

Морфологию головного мозга изучали на выделенных фиксированных в 4,00% растворе формальдегида препаратах. Для извлечения головного мозга, первоначально отделяли от туловища животного голову и шею, поперечным сечением по шестому межпозвонковому диску. С головы и части шеи была полностью отпрепарирована кожа, проводился разрез скальпелем по ходу движения пилы, после чего удаляли верхнюю стенку черепной полости. Для этого делали два эллипсовидных косых разреза с двух сторон. Разрезы шли от горизонтальной медианной линии большого отверстия до латерального верхнего края костной орбиты глаза, не задевая край орбиты, отступив от него 3 мм. Далее производился прямой глубокий разрез в области спинки носа, не доходя до продырявленной пластинки решетчатой кости. Для лучшей инфильтрации формальдегида в черепную полость был введен 4,00% раствор нейтрального формальдегида. Время данной фиксации составляло от 3-х до 4-х суток. После фиксации извлекали головной мозг. Для этого первоначально освобождали от мягких тканей кости боковых и задней стенок полости черепа. Данные кости удаляли механическим путем, разделяя их на мелкие осколки. Далее от препарата по височно-нижнечелюстному суставу отделяли нижнюю челюсть вместе с органами межчелюстного пространства. Гипофиз был отделен, его дальнейшее исследование проводилось в сочленении с головой. 0 и I пары черепных нервов (ЧМ) отпрепарировали от продырявленной пластинки решетчатой кости. Также поступили и со всеми остальными парами ЧН. Общую массу тела животного определяли при помощи электронных лабораторных весов CAS MWP-1500. Общую массу головного мозга и его частей у белобрюхого ежа измеряли с помощью электронных карманных граммовых весов M-68S MIRROR. Линейные размеры головного мозга и его частей определяли при помощи цифрового штангенциркуля

0-150 мм Inforce 06-11-39 со шкалой деления 0,01 мм и линейки со шкалой деления 1,00 мм. При взвешивании головного мозга предварительно были удалены глазные яблоки путем пересечения зрительного нерва на расстоянии 1 мм от зрительного перекреста. Фотографирование полученных препаратов головного мозга выполняли в фотобоксе для предметной съемки [10-15].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Головной мозг белобрюхого ежа (*Ateleurax albiventris*) устроен в соответствии с общим планом строения данного органа у млекопитающих, однако, отличается примитивностью своего развития и по внешнему виду отнесен к лиссэнцефалическому. Результаты линейных измерений представлены ниже в виде усредненных значений и стандартных отклонений. Вес головного мозга в граммах в среднем был равен  $1,50 \pm 0,16$  г; длина головного мозга была измерена от роstralной части обонятельных луковиц до каудальной части мозжечка и была равна в среднем  $21,24 \pm 0,96$  мм; длина большого мозга была измерена от роstralной части обонятельных луковиц до каудальной поверхности долей мозга  $11,55 \pm 1,07$  мм; длина мозжечка измерялась от его краниальной части до каудальной части червячка мозжечка  $6,25 \pm 0,59$  мм; ширина мозжечка была измерена в самых широких частях  $11,97 \pm 1,12$  мм; ширина большого мозга была измерена в самых широких частях  $13,84 \pm 1,95$  мм; высота мозжечка была измерена от дорсальной части червячка мозжечка до крыши четвертого желудочка  $6,36 \pm 0,69$  мм; высота обонятельных луковиц была измерена от дорсальной стороны к вентральной  $4,58 \pm 0,30$  мм; высота большого мозга была измерена от его основания на вентральной поверхности, до параллельной линии дорсальной поверхности полушарий  $8,63 \pm 0,46$  мм.

Средний вес кадаверного материала самок и самцов составил  $200,00 \pm 16,09$  г. Статистически значимой разницы между массой тела самок и самцов обнаружено не было. Головной мозг ежей составлял около  $0,85 \pm 0,24\%$  от общей массы тела,

на долю спинного мозга приходится  $0,26\%$  от общей массы тела. Несмотря на статистическую значимость, длина, высота и ширина мозжечка были незначительно выше у самок. Вероятно, это может указывать как на признак полового диморфизма осевого скелета, так и на увеличение когнитивных способностей самок. Установили, что спинной мозг начинается на том же уровне, что и середина затылочных мышцеков, в месте отхождения первой пары спинномозговых нервов шейного сегмента. Также определили, что каудальные холмы четверохолмия сравнительно меньше, чем краниальные у обоих полов, о чем можно сделать вывод, что зрительный анализатор развит у данного вида сравнительно лучше, чем слуховой. В мозжечке белобрюхого ежа, отсутствует клочок мозжечка.

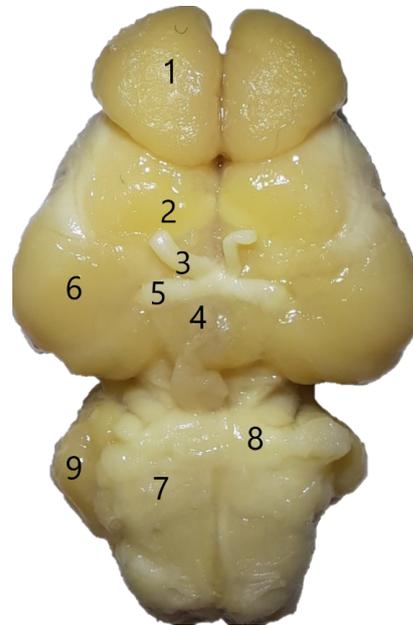


Рисунок 1 – Вентральная поверхность головного мозга белобрюхого ежа: 1 – обонятельные луковицы; 2 – обонятельные тракты; 3 – зрительный нерв; 4 – гипоталамус; 5 – зрительный тракт (зрительный перекрест); 6 – доли мозга; 7 – пирамиды; 8 – мост; 9 – доли мозжечка.

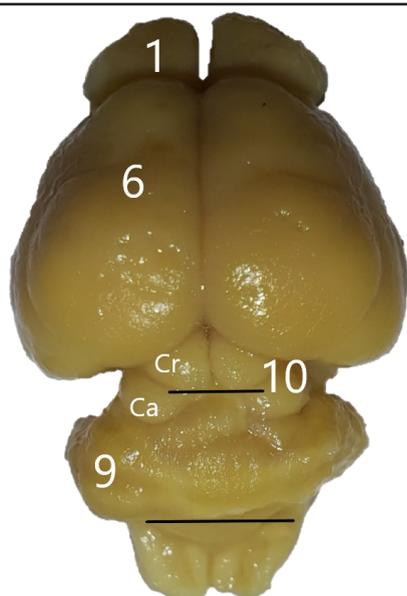


Рисунок 2 – Дорсальная поверхность головного мозга белобрюхого ежа: 1 – обонятельные луковицы; 6 – доли мозга; 9 – доли мозжечка; 10 – холмы четверохолмия; Ca – каудальные; Cr – краниальные.

#### ВЫВОДЫ / CONCLUSION

По результатам исследования установили анатомо-топографическую характеристику ромбовидного мозга белобрюхого ежа и определили морфометрические показатели. На основании полученных данных установили, что головной мозг белобрюхого ежа относится к лиссэнцефалическому типу. Установлено различие в размерах мозжечка самок и самцов описываемого вида, а также получены данные о строении четверохолмия.

#### MACROMORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE RHOMBUS-SHAPED BRAIN OF THE WHITE-BELLIED HEDGEHOG (ATELERIX ALBIVENTRIS)

Zelnevsky N.V.\* – Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Department Animal Anatomy (ORCID: 0000-0001-6679-6978); Khvatov V.A. – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department Animal Anatomy (ORCID:

0000-0001-5799-0816); Borisov S.V. – student (ORCID: 0009-0009-7777-4833).

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

\* znvprof@mail.ru

#### ABSTRACT

The nervous system is one of the leading integrating systems of the body. In combination with the cardiovascular and endocrine systems, it unites the body into a single whole. The nervous system controls the level of adaptive reactions of a living organism to changing environmental conditions. The white-bellied hedgehog (*Atelerix albiventris*) is a representative of the order of insectivorous animals. The purpose of our study is to study the macromorphology of individual anatomical structures of the brain of the white-bellied hedgehog (*Atelerix albiventris*). The material for the study was three heterosexual animals of the white-bellied hedgehog species (*Atelerix albiventris*) aged 1-4 years, obtained from private veterinary clinics. The methods used to study the brain of the white-bellied hedgehog included: fine anatomical dissection, morphometry, photography, and weighing. The work was carried out at the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The brain of the white-bellied hedgehog (*Atelerix albiventris*) (Figure 1, 2.) is arranged in accordance with the general plan of the structure of the mammalian brain, however, it is distinguished by the primitiveness of its development and is classified as lissencephalic in appearance. The average weight of cadaver material from females and males was  $200.00 \pm 16.09$  grams. There was no statistically significant difference between the body weight of females and males. It was also found that the caudal colliculi of the quadrigeminal are comparatively smaller than the cranial colliculi in both sexes, which allows us to conclude that the visual analyzer is relatively better developed in this species than the auditory one. The obtained materials can be used as reference material for continuing research on the brain of the white-bellied hedgehog (*Atelerix*

albiventris), as well as in comparative morphology and physiology of humans and animals.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зеленовский, Н. В. Макроморфологическое строение головного мозга нильского крылана (*Rousettus aegyptiacus*) / Н. В. Зеленовский, С. В. Борисов, В. А. Хватов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 173-177.
2. Стекольников, А. А. Лабораторные животные: учебное пособие для вузов / А. А. Стекольников, Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин [и др.]; Под общей редакцией А. А. Стекольников и Г. Г. Щербакова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 316 с.
3. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных. Неврология. Органы чувств. Особенности строения домашней птицы. Практикум: Учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 128 с.
4. Кровоснабжение головного мозга шиншиллы длиннохвостой (*Chinchilla lanigera*) / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2(32). – С. 90-93.
5. Методика двухсторонней ангиографии органов головы, головного мозга и шеи животных / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев // Современные проблемы и перспективы исследований в анатомии и гистологии животных, Витебск, 31 октября 2019 года / . – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2019. – С. 5-6.
6. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Н. В. Зеленовский, Д. В. Васильев // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяй-
- ства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 260-262.
7. Особенности кровоснабжения головного мозга козы нубийской породы на ранних этапах постнатального онтогенеза / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 1(15). – С. 63-66.
8. Морфология полосатых тел конечного мозга быка домашнего / С. В. Вирунен, М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 1(23). – С. 38-42.
9. Morphology of the Vascular Bodies of the Encephalon's Ventricles of Cow (*Bos Taurus Taurus*) / A. Prusakov, N. Zelenevskiy, M. Shchipakin [et al.] // Macedonian Veterinary Review. – 2020. – Vol. 43, No. 1. – P. 31-36.
10. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных. Неврология. Органы чувств. Особенности строения домашней птицы. Практикум: Учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 128 с.
11. Пути формирования и основные нервы плечевого сплетения кошки домашней / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Ю. Ю. Бартенева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 2. – С. 127-130.
12. Проекционная анатомия лицевого нерва и его ветвей у собак / М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, А. В. Прусаков [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2016. – № 4(32). – С. 16-19.
13. Клиническое значение топографии внечерепной части лицевого нерва у собак / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен, Д. С. Былинская // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2015. – № 3(27). – С. 3-6.
14. Анатомия гиппокампа собаки / С. В. Вирунен, М. В. Щипакин, А. В. Прусаков

[и др.] // Иппология и ветеринария. – 2016. – № 2(20). – С. 158-162.

15. Гребенникова, Е. Р. Скелетотопия магистральных нервов кошки домашней / Е. Р. Гребенникова, М. В. Щипакин // Молодая аграрная наука: Материалы Международной научно-практической конференции (к 30-летию образования Майкопского государственного технологического университета, 1993-2023 гг.), Майкоп, 28 апреля 2023 года. – Майкоп: ИП Магарин Олег Григорьевич, 2023. – С. 138-140.

#### REFERENCES

1. Zelenevsky, N. V. The macromorphological structure of the brain of the Nile bat (*Rousettus aegyptiacus*) / N. V. Zelenevsky, S. V. Borisov, V. A. Khvatov // Normative legal regulation in veterinary medicine. - 2023. – No. 4. – pp. 173-177.
2. Stekolnikov, A. A. Laboratory animals: a textbook for universities / A. A. Stekolnikov, G. G. Shcherbakov, A.V. Yashin [et al.]; Under the general editorship of A. A. Stekolnikov and G. G. Shcherbakov. – 2nd ed., revised. – St. Petersburg: Lan, 2021. – 316 p.
3. Zelenevsky, N. V. Animal anatomy. Neurology. The senses. Features of the structure of poultry. Workshop: Textbook for universities / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya. – St. Petersburg: Lan Publishing House, 2022. – 128 p.
4. Blood supply to the brain of chinchilla long-tailed (*Chinchilla lanigera*) / A.V. Prusakov, N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2019. – № 2(32). – Pp. 90-93.
5. Methods of bilateral angiography of organs of the head, brain and neck of animals / D. S. Bylinskaya, M. V. Shchipakin, Yu. Yu. Barteneva, D. V. Vasiliev // Modern problems and prospects of research in animal anatomy and histology, Vitebsk, October 31, 2019 /. – Vitebsk: Educational institution "Vitebsk Order" Sign State Academy of Veterinary Medicine, 2019. – p. 5-6.
6. Anatomy of the maxillary bone of the Eurasian lynx / D. S. Bylinskaya, M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, D. V. Vasiliev // Agrarian education and science – in the development of animal husbandry: Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Honorary Worker of the Higher Educational Institution of the Russian Federation, laureate of the UR State Prize, Rector of the Izhevsk State Agricultural Academy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Alexander Ivanovich Lyubimov. In 2 volumes., Izhevsk, July 20, 2020. Volume I. Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2020. – Pp. 260-262.
7. Features of blood supply to the brain of the Nubian goat breed at the early stages of postnatal ontogenesis / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, Yu. Yu. Barteneva [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2015. – № 1(15). – Pp. 63-66.
8. Morphology of striated bodies of the terminal brain of a domestic bull / S. V. Virunen, M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov, D. V. Vasiliev // Hippology and veterinary medicine. – 2017. – № 1(23). – Pp. 38-42.
9. Morphology of the Vascular Bodies of the Encephalon's Ventricles of Cow (*Bos Taurus*) / A. Prusakov, N. Zelenevsky, M. Shchipakin [et al.] // Macedonian Veterinary Review. – 2020. – Vol. 43, No. 1. – P. 31-36.
10. Zelenevsky, N. B. Animal anatomy. Neurology. The senses. Features of the structure of poultry. Workshop: Textbook for universities / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya. - St. Petersburg: Lan Publishing House, 2022. – 128 p.
11. Ways of formation and the main nerves of the brachial plexus of a domestic cat / M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov, Yu. Yu. Barteneva [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2016. – No. 2. – pp. 127-130.
12. Projection anatomy of the facial nerve and its branches in dogs / M. V. Shchipakin, S. V. Virunen, A.V. Prusakov [et al.] // Topical issues of veterinary biology. – 2016. – № 4(32). – Pp. 16-19.
13. The clinical significance of the topography of the extracranial part of the facial nerve in dogs / M. V. Shchipakin, A.V.

Prusakov, S. V. Virunen, D. S. Bylinskaya // Topical issues of veterinary biology. – 2015. – № 3(27). – Pp. 3-6.

14. Anatomy of the hippocampus of a dog / S. V. Virunen, M. V. Shchipakin, A.V. Prusakov [et al.] // Hippology and veterinary medicine. – 2016. – № 2(20). – Pp. 158-162.

15. Grebennikova, E. R. Skeletotopia of the main nerves of a domestic cat / E. R.

Grebennikova, M. V. Shchipakin // Young agrarian science: Materials of the International scientific and practical Conference (to the 30th anniversary of the formation of the Maikop State Technological University, 1993-2023), Maikop, April 28, 2023. – Maikop: IP Magarin Oleg Grigoryevich, 2023. – pp. 138-140.