

Вячеслав Андреевич Демьянцев^{1✉}, Владимир Николаевич Теленков²,

Геннадий Алексеевич Хонин³

^{1,2,3}Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Омск, Россия

¹va.demyantsev@omgau.org

²vn.telenkov@omgau.org

³ga.khonin@omgau.org

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ РАЗМНОЖЕНИЯ У КРОЛИКОВ ПО ДАННЫМ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования – изучить анатомо-топографические особенности семенника, придатка семенника, семяпровода у кроликов калифорнийской породы. Исследования проводились на кафедре анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии и университетской ветеринарной клиники ФГБОУ ВО Омский ГАУ с помощью цифровой рентгенографической системы X-R StaticExamionclassic X-DR XL. Объектами исследования служили половозрелые самцы кроликов. По данным рентгенологических исследований, семенник визуализируется как образование вытянутой овальной формы. При нахождении в семенниковом мешке правый семенник локализуется на уровне средней трети второго хвостового позвонка до краниальной трети седьмого хвостового позвонка, а край головчатого конца левого семенника смещен до краниальной трети второго хвостового позвонка. В брюшной полости правый семенник локализуется на уровне от средней трети шестого поясничного позвонка до подвздошно-лонного возвышения. Левый семенник смещен на краниальную треть седьмого поясничного позвонка. Придаток семенника на рентгенограмме выглядит как образование конической формы, суживающееся к хвостатому концу с большим количеством завитков. Семяпроводы имеют сложный извилистый ход. Выходя из хвоста придатка на уровне второго хвостового позвонка, они поворачивают каждый под тупым углом, следуют до краниальной трети тела подвздошной кости таза, где резко поворачивают под острым углом, следуют латерально, затем каудально, объединяясь с выводным протоком пузырьковидной железы, в семяизвергающий канал. Оба протока открываются отверстиями в мочеполовой канал возле семенного холмика. Длина правого семенника и его придатка составляет $3,63 \pm 0,06$ см, ширина – $1,70 \pm 0,10$ см, площадь поперечного сечения семенника и его придатка – $4,56 \pm 0,24$ см². Длина левого семенника составляет $3,62 \pm 0,13$ см, ширина – $1,67 \pm 0,17$ см, площадь поперечного сечения семенника и его придатка – $4,26 \pm 0,15$ см². Длина правого семяпровода составила $7,57 \pm 0,11$ см, длина левого семяпровода – $7,45 \pm 0,07$ см.

Ключевые слова: семенник, придаток семенника, семявыносящий проток, кролик, рентгенографические исследования

Для цитирования: Демьянцев В.А., Теленков В.Н., Хонин Г.А. Анатомо-топографические особенности органов размножения у кроликов по данным рентгенологического исследования // Вестник КрасГАУ. 2023. № 12. С. 199–206. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-199-206.

Vyacheslav Andreevich Demyantsev^{1✉}, Vladimir Nikolaevich Telenkov²,
Gennady Alekseevich Khonin³

^{1,2,3}Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia

¹va.demyantsev@omgau.org

²vn.telenkov@omgau.org

³ga.khonin@omgau.org

ANATOMIC AND TOPOGRAPHICAL FEATURES OF THE REPRODUCTIVE ORGANS IN RABBITS ACCORDING TO X-RAY STUDIES

The purpose of research is to study the anatomical and topographical features of the testis, epididymis, and vas deferens in Californian breed rabbits. The studies were carried out at the Department of Anatomy, Histology, Physiology and Pathological Anatomy and the University Veterinary Clinic of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University using the X-Ray Static Examination classic X-DR XL digital radiographic system. The objects of the study were sexually mature male rabbits. According to X-ray studies, the testis is visualized as an elongated oval-shaped formation. When located in the testicular sac, the right testis is localized at the level of the middle third of the second caudal vertebra to the cranial third of the seventh caudal vertebra, and the edge of the capitate end of the left testis is displaced to the cranial third of the second caudal vertebra. In the abdominal cavity, the right testis is localized at the level from the middle third of the sixth lumbar vertebra to the iliopubic eminence. The left testis is displaced to the cranial third of the seventh lumbar vertebra. The epididymis of the testis on the radiograph appears as a conical formation, tapering towards the caudate end with a large number of curls. The ducts deferentis have a complex, tortuous course. Coming from the tail of the appendage at the level of the second caudal vertebra, they turn each at an obtuse angle, follow to the cranial third of the body of the iliac bone of the pelvis, where they turn sharply at an acute angle, follow laterally, then caudally, uniting with the excretory duct of the vesicular gland into the ejaculatory canal. Both ducts open into the urogenital canal near the seminiferous colliculus. The length of the right testis and its appendage is 3.63 ± 0.06 cm, width – 1.70 ± 0.10 cm, cross-sectional area of the testis and its appendage – 4.56 ± 0.24 cm². The length of the left testis is 3.62 ± 0.13 cm, width – 1.67 ± 0.17 cm, cross-sectional area of the testis and its appendage – 4.26 ± 0.15 cm². The length of the right vas deferens was 7.57 ± 0.11 cm, the length of the left vas deferens was 7.45 ± 0.07 cm.

Keywords: testis, epididymis, vas deferens, rabbit, radiographic studies

For citation: Demyantsev V.A., Telenkov V.N., Honin G.A. Anatomic and topographical features of the reproductive organs in rabbits according to X-ray studies // Bulliten KrasSAU. 2023;(12): 199–206. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-199-206.

Введение. Кролиководство является важной отраслью животноводства, занимающейся разведением и содержанием кроликов в целях получения мяса, шкурковой продукции или в качестве декоративных животных. Быстрый рост и высокая конверсия корма доказывают, что кролики могут быстро набирать вес за относительно небольшое время. Мясо кроликов считается диетическим и богатым белком, с низким содержанием жира. Их репродуктивная способность позволяет получить значительное количество потомства за короткое время [1–3].

В настоящее время рентгенологическое исследование остается важным методом диагно-

стики в ветеринарной медицине. Оно широко используется для получения изображений внутренних структур организма, позволяя обнаруживать и диагностировать различные болезни. Несмотря на появление и развитие таких методов изображения, как компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и ультразвуковое исследование, рентгенологическое исследование остается важным инструментом в ветеринарной медицине, но его применение может зависеть от конкретной клинической ситуации и области исследования [4, 5].

Цель исследования – изучить анатомо-топографические особенности семенника, при-

датка семенника, семяпровода у кроликов калифорнийской породы с использованием методов рентгенографии.

Задачи: изучить топографию, провести морфометрию семенника, придатка семенника, семяпровода кролика калифорнийской породы; статистически обработать полученные морфометрические данные.

Объекты и методы. Исследования проводились на базе кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии и университетской ветеринарной клиники ФГБОУ ВО Омский ГАУ с помощью цифровой рентгенографической системы X-R Static Examion classic X-DR XL с настройками 48 кВ и 5,0 мА/с. Объектами для исследования послужили половозрелые самцы кроликов калифорнийской породы в количестве пяти голов. Методологический подход включал классические и современные методы: морфологический, морфометрический, рентгенологический и статистический.

Результаты и их обсуждение. Анатомические особенности и физиологическое функционирование половых органов обусловлены терморегуляцией. В процессе филогенеза семенники были выведены через паховый канал за пределы брюшной полости в мошонку [6].

У кроликов паховый канал широкий и короткий, благодаря этому семенники перемещаются из мошонки в брюшную полость [7–9].

По данным рентгенологического исследования, семенники кролика калифорнийской породы контрастируют как образование вытянутой овальной формы. В семенниковом мешке правый семенник локализуется на уровне средней трети второго хвостового позвонка до краниальной трети седьмого хвостового позвонка. Левый семенник локализуется на уровне краниальной трети второго хвостового позвонка до каудальной трети седьмого хвостового позвонка.

Головчатый конец правого семенника находится на уровне средней трети второго хвостового позвонка, головчатый конец левого семенника располагается в пределах краниальной трети второго хвостового позвонка. Головчатый конец семенника соответствует месту прикрепления головки придатка семенника. Хвостатый конец правого семенника располагается на уровне краниальной трети седьмого хвостового позвонка, левого – на уровне каудальной трети седьмого хвостового позвонка, к ним прилегают хвосты придатков семенников.

Придатковый край правого семенника визуализируется на уровне средней трети второго хвостового позвонка до краниальной трети седьмого хвостового позвонка. Придатковый край левого семенника определяется на уровне от краниальной трети второго хвостового позвонка до каудальной трети седьмого хвостового позвонка; к ним плотно прилегает тело придатка семенника (рис. 1).

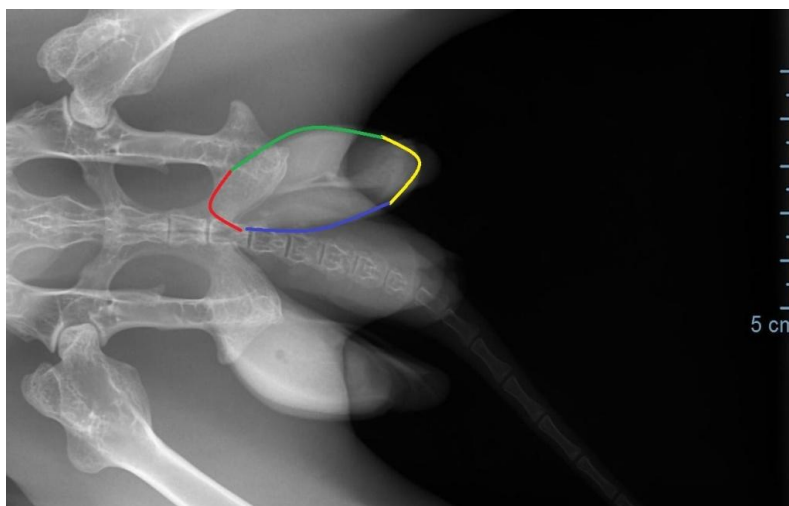


Рис. 1. Обзорная рентгенограмма органов тазовой полости кролика калифорнийской породы в прямой проекции (красным цветом – головчатый конец, желтым цветом – хвостатый конец, синим цветом – придатковый край, зеленым цветом – свободный край)

Головка придатка образована выносящими канальцами, выходящими из сети семенника. Тело и хвост придатка образованы сильноизвитым протоком придатка, который на рентгеновском снимке выглядит как образование конической формы, суживающееся к хвостатому концу

с большим количеством завитков, которые в начале плотно прилегают друг к другу, а затем, постепенно, приобретают форму полупетель, которые, выпрямляясь, без видимых границ продолжают в семяпровод (рис. 2).

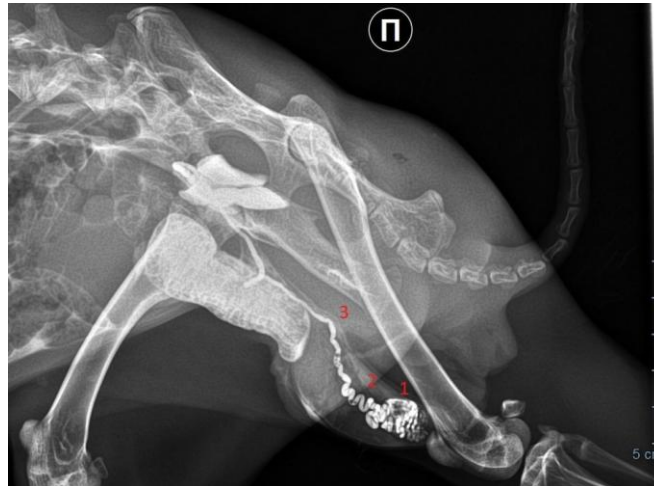


Рис. 2. Обзорная рентгенограмма органов тазовой полости кролика калифорнийской породы в правой боковой проекции: 1 – придаток семенника; 2 – извитые канальцы придатка семенника; 3 – семяпровод

Исследование топографии семенников в брюшной полости показывает, что правый семенник локализуется на уровне от средней трети шестого поясничного позвонка до подвздошно-лонного возвышения. Левый семенник лежит от краниальной трети седьмого поясничного позвонка до уровня каудального края вертлужной впадины таза. Указанные границы соответствуют расположению головчатых и хвостатых концов семенников и головок и хвостов придатков семенников.

Придатковый край правого семенника локализуется от уровня средней трети шестого поясничного позвонка до подвздошнолонного возвышения, Придатковый край левого семенника локализуется от краниальной трети седьмого поясничного позвонка до уровня каудального края вертлужной впадины таза. Расположение придаткового края соответствует расположению тела придатка семенника (рис. 3).

Правый семяпровод выходит из хвоста придатка семенника на уровне средней трети второго хвостового позвонка, затем поворачивает под углом 152–153° и следует в краниальном направлении вдоль запертого отверстия до вертлужной впадины, затем плавно поворачивает в медиальном направлении под углом 154–

155° и следует медиально от вертлужной впадины до средней трети тела подвздошной кости таза, далее резко поворачивает под углом 74–76° и следует в латеральном направлении, делает полупетлю под углом 134–137° на уровне каудальной трети седьмого поясничного позвонка и следует в каудальном направлении.

Левый семяпровод выходит из хвоста придатка семенника на уровне краниальной трети второго хвостового позвонка, затем поворачивает под углом 148–150° и следует в краниальном направлении вдоль запертого отверстия до вертлужной впадины, затем плавно поворачивает в медиальном направлении под углом 151–152° и следует медиально от вертлужной впадины до краниальной трети тела подвздошной кости таза, далее резко поворачивает под углом 64–66°, следует в латеральном направлении и делает полупетлю под углом 144–146° на уровне средней трети седьмого поясничного позвонка, далее следует в каудальном направлении, где объединяется с выводным протоком пузрышковидной железы, образуя семяизвергающий проток. Оба протока своими отверстиями открываются на семенном холмике и впадают в мочеполовой канал (рис. 4).



Рис. 3. Обзорная рентгенограмма семенников кролика калифорнийской породы в прямой проекции. Расположение семенников в брюшной полости



Рис. 4. Обзорная рентгенограмма органов тазовой полости кролика калифорнийской породы в прямой проекции. Топография семяпровода

Результаты наших исследований позволяют утверждать, что семенники у кроликов калифорнийской породы имеют вытянутую форму. Длина правого семенника и его придатка составляет $3,63 \pm 0,06$ см, ширина – $1,70 \pm 0,10$ см, площадь поперечного сечения семенника и его придатка – $4,56 \pm 0,24$ см². Длина левого се-

менника составляет $3,62 \pm 0,13$ см, ширина – $1,67 \pm 0,17$ см, площадь поперечного сечения семенника и его придатка – $3,97 \pm 0,15$ см². Длина правого семяпровода составила $7,57 \pm 0,11$ см, длина левого семяпровода – $7,45 \pm 0,07$ см. Морфометрические показатели представлены в таблице.

**Морфометрические показатели семенников и семяпроводов кролика
калифорнийской породы, $\bar{X} \pm \bar{x}_s$**

Показатель		Кролик калифорнийской породы	
		Семенник	Семяпровод
Длина, см	П	3,63±0,06	7,57±0,11
	Л	3,62±0,13	7,45±0,07
Ширина, см	П	1,70±0,10	–
	Л	1,67±0,17	–
Площадь поперечного сечения, см ²	П	4,56±0,24	–
	Л	3,97±0,15	–

Примечание: Л – левая сторона, П – правая сторона. Достоверность различий рассчитана между правым и левым семенников ($P \leq 0,05$).

Анализ морфометрических данных, представленных в таблице, показывает, что длина и ширина правого и левого семенника, а также длина правого и левого семяпровода отличаются незначительно. Площадь поперечного сечения правого семенника в 1,2 раза больше левого.

Заключение. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что семенник при рентгенологическом исследовании визуализируется как образование вытянутой овальной формы. В семенниковом мешке правый семенник локализуется на уровне средней трети второго хвостового позвонка до краниальной трети седьмого хвостового позвонка, а край головчатого конца левого семенника смещен до краниальной трети второго хвостового позвонка. Исследование топографии семенников в брюшной полости показывает, что правый семенник локализуется на уровне от средней трети шестого поясничного позвонка до подвздошно-лонного возвышения. Левый семенник смещен на краниальную треть седьмого поясничного позвонка. Анатомо-топографические данные семенников исследованного вида животных необходимо учитывать при диагностических исследованиях, а также при проведении хирургических операций, в частности – орхиэктомии.

Придаток семенника на рентгенограмме выглядит как образование конической формы, суживающееся к хвостатому концу с большим количеством завитков, которые в начале плотно прилегают друг к другу, а затем, постепенно, приобретают форму полупетель, которые, выпрямляясь, без видимых границ продолжают в семяпровод.

Семяпроводы имеют сложный извилистый ход. Выходя из хвоста придатка на уровне второго хвостового позвонка, они поворачивают каждый под тупым углом, следуют до краниальной трети тела подвздошной кости таза, где резко поворачивают под острым углом, следуют латерально, затем каудально, объединяясь с выводным протоком пузырьковидной железы, в семяизвергающий канал. Оба протока открываются отверстиями в мочеполовой канал возле семенного холмика.

Анализ морфометрических данных показывает, что длина и ширина правого и левого семенника, а также длина правого и левого семяпровода отличаются незначительно. Площадь поперечного сечения правого семенника в 1,2 раза больше левого.

Таким образом, результаты проведенных анатомо-топографических рентгенологических исследований семенников, придатков и семяпроводов у кроликов калифорнийской породы помогают глубже понять их взаимоотношение в различные периоды морфофункционального состояния.

Список источников

1. Комлацкий Г.В., Туркова В.С. Социально-экономическая эффективность индустриального кролиководства // Кролиководство и звероводство. 2020. № 6. С. 39–50. DOI: 10.24411/0023-4885-2020-00034. EDN ZQQQWX.
2. Кролик / А.А. Алиев [и др.]. СПб.: Агропромиздат, 2002. 448 с.
3. Демьянцев В.А. Морфологические особенности семенников и семявыносящих путей

- у кроликов калифорнийской породы // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: сб. тр. всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Москва, 5–7 апреля 2023 г.) / Москов. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина. М., 2023. С. 102–105. EDN BVUPIN.
4. *Снитко И.О., Мелешков С.Ф.* История и перспективы развития рентгенологических исследований в ФГБОУ ВО Омский ГАУ // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (42). С. 76–84. DOI: 10.48136/2222-0364_2021_2_76. EDN FSSGEA.
 5. *Venkataraman K., Raajkamal B.S.* Clinical Examination of Laboratory Rodents and Rabbits // *Essentials of Laboratory Animal Science: Principles and Practices*. 2021. P. 521–539. DOI: 10.1007/978-981-16-0987-9_21.
 6. *Баранов А.А., Банникова К.К., Найман М.А.* Закономерности морфофункциональной организации и эволюции хордовых животных: учеб. пособие. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2020. 324 с. EDN JQEZXU.
 7. *Демьянцев В.А., Теленков В.Н., Хонин Г.А.* Морфофункциональные особенности семявыносящих путей и их сфинктерных систем у пушных зверей // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (50). С. 101–108. EDN JEFZCW.
 8. *Зеленевский Н.В., Щипакин М.В., Васильев Д.В.* Морфология семенника и придатка кролика породы немецкий великан // Мат-лы междунар. науч. конф. профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ (Санкт-Петербург, 22–26 января 2018 г.). СПб.: Санкт-Петербургская гос. акад. ветеринар. медицины, 2018. С. 30–31. EDN YWVYYE.
 9. *Ламникова А.И., Онискевич М.Э.* Особенности анатомического строения семенников и семяпроводов у кроликов породы «Бельгийский великан» // Студенты – науке и практике АПК: мат-лы 106-й Междунар. науч.-практ. конф. студентов и магистрантов (г. Витебск, 21 мая 2021 г.) / Витеб. гос. акад. ветеринар. медицины. Витебск: ВГАВМ, 2021. С. 229–230.

References

1. *Komlackij G.V., Turkova V.S.* Social'no-`ekonomicheskaya `effektivnost' industrial'nogo krolikovodstva // *Krolikovodstvo i zverovodstvo*. 2020. № 6. S. 39–50. DOI: 10.24411/0023-4885-2020-00034. EDN ZQQQWX.
2. *Krolik / A.A. Aliev [i dr.].* SPb.: Agropromizdat, 2002. 448 s.
3. *Dem'yancev V.A.* Morfologicheskie osobennosti semennikov i semyavynosyaschih putej u krolikov kalifornijskoj porody // *Morfologiya v XXI veke: teoriya, metodologiya, praktika: sb. tr. vseros. (nac.) nauch.-prakt. konf. (Moskva, 5–7 aprelya 2023 g.) /* *Moskov. gos. akad. veterinar. mediciny i biotehnologii – MVA im. K.I. Skryabina. M., 2023. S. 102–105. EDN BVUPIN.*
4. *Snitko I.O., Meleshkov S.F.* Istoriya i perspektivy razvitiya rentgenologicheskikh issledovaniy v FGBOU VO Omskij GAU // *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2021. № 2 (42). S. 76–84. DOI: 10.48136/2222-0364_2021_2_76. EDN FSSGEA.
5. *Venkataraman K., Raajkamal B.S.* Clinical Examination of Laboratory Rodents and Rabbits // *Essentials of Laboratory Animal Science: Principles and Practices*. 2021. P. 521–539. DOI: 10.1007/978-981-16-0987-9_21.
6. *Baranov A.A., Bannikova K.K., Najman M.A.* Zakonomernosti morfofunkcional'noj organizacii i `evolyucii hordovyh zivotnyh: ucheb. posobie. Krasnoyarsk: Krasnoyar. gos. ped. un-t im. V.P. Astafeva, 2020. 324 s. EDN JQEZXU.
7. *Dem'yancev V.A., Telenkov V.N., Honin G.A.* Morfofunkcional'nye osobennosti semyavynosyaschih putej i ih sfinkternyh sistem u pushnyh zverej // *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2023. № 2 (50). S. 101–108. EDN JEFZCW.
8. *Zelenevskij N.V., Schipakin M.V., Vasil'ev D.V.* Morfologiya semennika i pridatka krolika porody nemeckij velikan // *Mat-ly mezhdunar. nauch. konf. professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyh sotrudnikov i aspirantov SPbGAVM (Sankt-Peterburg, 22–26 yanvarya 2018 g.)*. SPb.: Sankt-Peterburgskaya gos. akad. veterinar. mediciny, 2018. S. 30–31. EDN YWVYYE.

9. *Lamnikova A.I., Oniskevich M. E.* Osobnosti anatomicheskogo stroeniya semennikov i semyaprovodov u krolikov porody «Bel'gijskij velikan» // *Studenty – nauke i praktike APK: mat-ly 106-j Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. studentov i magistrantov (g. Vitebsk, 21 maya 2021 g.) / Viteb. gos. akad. veterinar. mediciny. Vitebsk: VGAVM, 2021. S. 229–230.*

Статья принята к публикации 30.06.2023 / The article accepted for publication 30.06.2023.

Информация об авторах:

Вячеслав Андреевич Демьянцев¹, аспирант кафедры анатомии, гистологии, физиологии, патологической анатомии

Владимир Николаевич Теленков², заведующий кафедрой анатомии, гистологии, физиологии, патологической анатомии, доктор ветеринарных наук, доцент

Геннадий Алексеевич Хонин³, профессор кафедры анатомии, гистологии, физиологии, патологической анатомии, доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Vyacheslav Andreevich Demyantsev¹, Postgraduate Student at the Department of Anatomy, Histology, Physiology, Pathological Anatomy

Vladimir Nikolaevich Telenkov², Head of the Department of Anatomy, Histology, Physiology, Pathological Anatomy, Doctor of Veterinary Sciences, Docent

Gennady Alekseevich Khonin³, Professor at the Department of Anatomy, Histology, Physiology, Pathological Anatomy, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

