

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2024. № 1(74). С. 51–58.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2024;1(74):51–58.

Научная статья

УДК 619:616-07+619:616.1+636.8

doi: 10.34655/bgsha. 2024.74.1.007

ОФТАЛЬМОСКОПИЯ КАК МЕТОД ДОКЛИНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ КОШЕК

О.А. Ус¹, А.Н. Чубин², Н.В. Труш¹, Г.А. Гаврилова¹, Ю.А. Гаврилов¹

¹Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия

²Сеть ветеринарных центров «Слон», Сочи, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ус Ольга Андреевна, Olenka-zhulikova@mail.ru

Аннотация. Артериальная гипертензия является частой проблемой кошек в возрасте старше 8 лет. В связи с тем, что симптомы артериальной гипертензии по мере прогрессирования нарастают медленно, то диагноз ставится, как правило, когда уже имеются системные нарушения в органах-мишенях (почки, глаза, сердце, сосуды головного мозга). В статье приведены исследования кошек в возрасте 8-15 лет, поступившие в НПЦ «Ветеринарная клиника» ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ». Цель исследования – определить возможности офтальмоскопии в диагностике артериальной гипертензии кошек на доклинической стадии. У исследуемых кошек симптомов системной артериальной гипертензии не отмечалось. В связи с тем, что артериальная гипертензия часто является следствием заболеваний почек, были выделены следующие методы исследований: тонометрия, общий анализ мочи, клинический анализ крови. Дополнительно исследовали состояние глазного дна методом офтальмоскопии. В ходе исследований у всех кошек отмечалось повышение артериального давления (верхнее – на 4%, нижнее – на 3,7%). Были обнаружены изменения в клиническом анализе мочи (понижение удельной плотности на 0,09%, у 30% кошек – повышение pH мочи, наличие белка в моче), в клиническом анализе крови легкая степень анемии: снижение гематокрита на 0,8%, нижняя граница нормы уровня гемоглобина и количества эритроцитов. Это послужило причиной рекомендовать дополнительные исследования органов мочевого выведения для установления диагноза – биохимический анализ крови, ультразвуковое исследование почек. Была доказана информативность результатов офтальмоскопии у возрастных кошек для обнаружения первых сосудистых изменений на сетчатке глаз (известность артерий у 33% кошек; частичная отслойка сетчатки с участками кровоизлияний – 20%; отек сетчатки, изменения диска зрительного нерва – 7%).

Ключевые слова: кошки, артериальная гипертензия, диагностика, органы-мишени, офтальмоскопия.

Original article

OPHTHALMOSCOPY AS A METHOD OF PRECLINICAL DIAGNOSTICS OF ARTERIAL HYPERTENSION IN CATS

Olga A. Us¹, Alexey N. Chubin², Natalia V. Trush¹, Galina A. Gavrilova¹, Yuri A. Gavrilov¹

¹ Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia

² Network of veterinary centers “Elephant”, Sochi, Russia

Corresponding author: Olga A.Us, Olenka-zhulikova@mail.ru

Abstract. Arterial hypertension is a frequent problem in cats elder 8 years old. Since the arterial hypertension symptoms increase slowly as the condition progresses, the diagnosis is usually made when there are already systemic disorders in the target organs (kidneys, eyes, heart, cerebral vessels). The article presents studies of cats aged 8-15 years old, admitted to the Research and Production Center "Veterinary Clinic" of the FSBEI HE "Far Eastern State Agrarian University". The purpose of the study was to determine the possibility of ophthalmoscopy to diagnose arterial hypertension in cats at a preclinical stage. No symptoms of systemic arterial hypertension were observed in the studied cats. Due to the fact that arterial hypertension is often a consequence of kidney diseases, the following research methods were singled out: tonometry, common urine analysis, clinical blood analysis. Additionally, the state of the ocular fundus was examined by the method of ophthalmoscopy. During the studies, all cats showed an increase in blood pressure (top number – by 4%, bottom number – by 3.7%). Changes during clinical urine analysis were detected (specific gravity reduced by 0.09%, in 30% of the cats – increased urine pH, protein in urine), clinical blood analysis (mild anemia was detected: hematocrit reduced by 0.8%, lower hemoglobin and RBC count threshold). This led to a recommendation to carry out additional studies of the urinary organs to make a diagnosis – biochemical blood analysis, ultrasound analysis of kidneys. The informational content of ophthalmoscopy results in older cats for detection of the initial vascular changes on the retina was confirmed (arterial tortuosity in 33% of the cats; partial retinal detachment with hemorrhage areas – 20%; retinal edema, optic disc changes – 7%).

Keywords: cats, arterial hypertension, diagnostics, target organs, ophthalmoscopy.

Введение. Артериальная гипертензия у кошек – стойкое повышение артериального давления, оказывающее пагубное воздействие на стенки крупных и мелких сосудов. В ранее проведенных исследованиях авторами было отмечено, что высокая частота встречаемости системной гипертензии отмечается у кошек при хронической почечной недостаточности (61%) и гипертиреозе (87%) [1; 2]. Но при этом гипертензия также встречается у кошек и при отсутствии данных состояний – идиопатическая [3].

Как правило, гипертензия чаще встречается у пожилых кошек, средний возраст которых составляет 15 лет и находится в диапазоне от 5 до 20 лет. Породной и половой предрасположенности к гипертензии у кошек не выявлено [4; 5].

Повышение систолического артериального давления вызывает повреждение органов-мишеней: глаза, почки, сердце, сосуды головного мозга [2; 6; 7]. С возрастом артериальная гипертензия развивается однозначно, это было доказано исследованиями, проведенными в специализированных центрах. По результатам, у клинически здоровых кошек в 12% случаев были выявлены показатели систолического давления выше 160 мм рт. ст., причем они нарастали с возрастом.

Это во многом зависело от способа кормления, вида продуктов и содержания питомцев [5; 6].

Артериальная гипертензия кошек протекает хронически и подразделяется на три стадии в зависимости от степени прогрессирования патологии:

1 стадия предполагает отсутствие изменений в "органах-мишенях";

2 стадия устанавливается при наличии изменений со стороны одного или нескольких "органов-мишеней";

3 стадия устанавливается при наличии ассоциированных клинических состояний [3].

Необходимо понимать и отслеживать возрастную динамику повышения артериального давления и факторов риска поражения органов-мишеней. Ввиду того, что отсутствие лечения у кошек при гипертензии может привести к серьезным расстройствам, лечение таких пациентов настоятельно рекомендуется [7; 8; 9].

Сложность диагностики артериальной гипертензии связано с тем, что у кошек часто развивается «синдром белого халата», когда при посещении клиники и манипуляциях артериальное давление повышается из-за стресса, что вводит специалиста в заблуждение и может значительно повлиять на результаты исследований

в доклинической стадии [9;10;11].

Недостаточно ясно, является ли нормой рост артериального давления у здоровых пожилых кошек или же это стоит расценивать как раннюю субклиническую стадию развития патологического процесса [12;13].

Как правило, при раннем лечении артериальной гипертензии можно получить стойкую ремиссию и предотвратить (или замедлить) повреждение органов-мишеней [7;14;15]. Поэтому, на сегодняшний день важно определить методы для диагностики артериальной гипертензии на начальной (доклинической) стадии у кошек.

Офтальмоскопия может стать ключевым методом при диагностике артериальной гипертензии кошек, так как именно на сетчатке глаза можно выявить самые первые сосудистые изменения при отсутствии симптомов и функциональных изменений в органах-мишенях [1;6].

Цель исследования – определить возможности офтальмоскопии в диагностике артериальной гипертензии кошек на доклинической стадии.

Объекты и методы. Объект исследования – кошки в возрасте 8-15 лет, поступившие в НПЦ «Ветеринарная клиника» ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» на плановое обследование в рамках акции «День пожилой кошки» и в некоторых случаях на плановую операцию (овариогистерэктомия) при наличии патологических процессов репродуктивных органов – кисты яичников, новообразования яичников/матки и др. Симптомы системной артериальной гипертензии у исследуемых животных отсутствовали. Количество исследуемых животных – 15 (опытная группа – «О»). В качестве контроля (К) высту-

пали показатели физиологической нормы.

В ходе исследований определяли показатели артериального давления, общего анализа мочи, клинического анализа крови. Артериальное давление измеряли при помощи ветеринарного тонометра «Contec». Измерения проводили на проксимальной части медиальной артерии передней конечности, 5 раз с интервалом 1-3 минут, затем выводили среднее число. Общий анализ мочи проводили при помощи ветеринарного анализатора мочи «Zoomed», микроскопию осадка мочи – с помощью лабораторного бинокулярного микроскопа «ЕНМ-701 PLAN», общий клинический анализ крови – при помощи ветеринарного гематологического анализатора «БыстроТест».

Дополнительно исследовали состояние глазного дна методом офтальмоскопии. Использовали ветеринарный карманный офтальмоскоп «Pocket Junior Welch Allyn».

Вариационную обработку полученных данных проводили с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследований. В ходе клинического осмотра у 70% исследуемых кошек наблюдалось проявление страха и беспокойства: тремор, расширенные зрачки, учащенное дыхание и сердцебиение, изменение поведения (животные старались прижаться к владельцу или спрятаться в сумку-переноску, иногда проявляли агрессию).

При общем осмотре клинических признаков нарушений со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма обнаружено не было. Владельцы также не отмечали изменений самочувствия и поведения у своих питомцев.

Таблица 1 – Результаты тонометрии кошек, n=15

Показатели	Контроль (К), по С.П. Ковалеву, 2022 [16]	Опытная группа (M±m)
Систолическое давление	105-160 мм рт. ст.	166,4±3,93
Диастолическое давление	65-95 мм рт. ст.	98,5±1,66

При проведении тонометрии исследуемым кошкам (табл. 1) было отмечено повышение артериального давления: систолическое – на 4%, диастолическое – на 3,7%. Такое повышение артериального давления может быть признаком начальной стадии артериальной гипертензии и в то же время может быть прояв-

лением стресса и «синдрома белого халата».

Поэтому, для врача очень важно проведение дополнительной диагностики на наличие артериальной гипертензии – исследование функций органов-мишеней: почки, сердце, глаза.

Таблица 2 – Результаты общего клинического анализа мочи кошек, n=15

Показатели	Контроль (К), по С.П. Ковалеву, 2022 [16]	Опытная группа (M±m)
Плотность, г/мл	1,020-1,025	1,019±0,0071
pH, моль/л	6,5-7,0	6,9±0,09
Белок, г/л	≤0,2	0,14±0,011
Билирубин	отсутствует	отсутствует
Мочевина, ммоль/л	5,4-12,1	7,9±0,48
Кетоновые тела	отсутствует	отсутствует
Нитриты	отсутствует	отсутствует
Глюкоза	отсутствует	отсутствует

По результатам общего клинического исследования мочи кошек (табл. 2) отмечено снижение удельной плотности на 0,09%. Плотность является показателем, отражающим способность почек концентрировать мочу. В данном случае можем соотнести изменения плотности мочи с нарушением фильтрационной функции почек, а также предположить взаимосвязь обнаруженных отклонений в лабораторных исследованиях с активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.

Остальные показатели не имели отклонений от нормы. Но при изучении анализов каждой отдельной кошки было обнаружено: у 30% исследуемых животных отмечались изменения pH мочи менее 5-5,5 моль/л и наличие белка в моче, в среднем, на 1-2% выше нормы. Это могло быть признаком сопутствующей патологии почек и требовало проведения дополнительных исследований у опытных животных, учитывая их анамнестические данные: полиурия, полидипсия, сниженный аппетит, средняя степень анорексии.

Таблица 3 – Результаты клинического анализа крови кошек, n=15

Показатели	Контроль (К), по С.П. Ковалеву, 2022 [16]	Опытная группа
Гемоглобин, г/л	80-150	81,2±1,82
Гематокрит, %	26-48	25,8±1,18
Эритроциты, млн/мкл	5-10	5,9±0,29
Лейкоциты, тыс/мкл	5,5-18,5	15,2±0,61
Тромбоциты, млн/л	300-630	502,6±26,86
СОЭ, мм/час	0-13	6,6±0,73

В таблице 3 указаны только основные показатели общего клинического анализа крови: гематокрит, гемоглобин, общее количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). В связи с тем, что в лейкоцитар-

ной формуле у исследуемых кошек отклонений от физиологической нормы выявлено не было, поэтому показатели не приведены в данном исследовании.

По результату общего клинического анализа крови кошек (табл. 3) было от-

мечено снижение гематокрита на 0,8% от физиологической нормы. Снижение гематокрита в данном случае также можно соотнести с активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, в особенности с активацией ангиотензина II, который вызывает сужение артериальных сосудов, повышая таким образом артериальное давление; активирует симпатическую нервную систему как на уровне центров, так и, способствуя синтезу и освобождению норадреналина в синапсах, повышает сократимость миокарда, увеличивает реабсорбцию натрия и ослабляет клубочковую фильтрацию в почках; способствует формированию чувства жажды и питьевого поведения. Таким образом, мы можем наблюдать общую гипертонию с изменениями со стороны исследований анализов крови и мочи. Такие показатели, как гемоглобин и количество эритроцитов, находились на нижней границе физиологической нормы. Полученные результаты свидетельствуют о наличии анемии легкой степени у исследуемых кошек. Рекомендовано проведение комплексного исследования живот-

ных для выявления первопричины данного состояния: биохимический анализ крови, ультразвуковое исследование почек, эхокардиографию сердца.

При проведении офтальмоскопии определяли состояние сетчатки, её сосудов и зрительного диска. В связи с технической невозможностью вывести изображение с офтальмоскопа на монитор мы использовали фотографии сетчатки при аналогичных состояниях у авторов со схожим направлением исследований.

Отмечены следующие изменения:

1) У 1 кошки (7% от общего количества исследуемых животных) обнаружен отек сетчатки на обоих глазах с участками кровоизлияний (рис. 1), реакция на свет снижена, зрачок расширен. При этом поведение животного дома и ориентация в пространстве не нарушены.

2) У 3 кошек (20% от общего количества исследуемых животных) диагностирована частичная отслойка сетчатки, имеются изменения в области диска зрительного нерва (рис. 2), зрение снижено, ориентация в пространстве не нарушена.

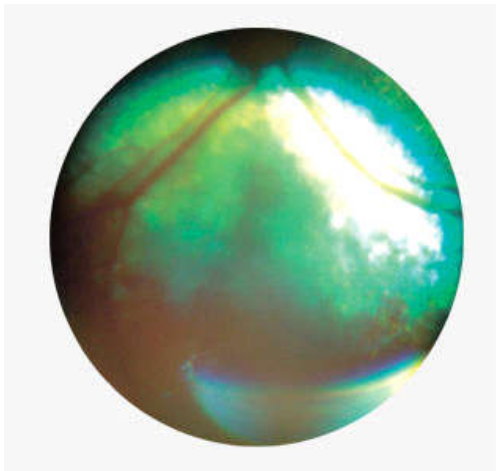


Рисунок 1. Отек сетчатки с участком кровоизлияния [4]

1) У 5 кошек (33% от общего количества исследуемых животных) отмечали извитость артерий сетчатки (рис. 3). Це-

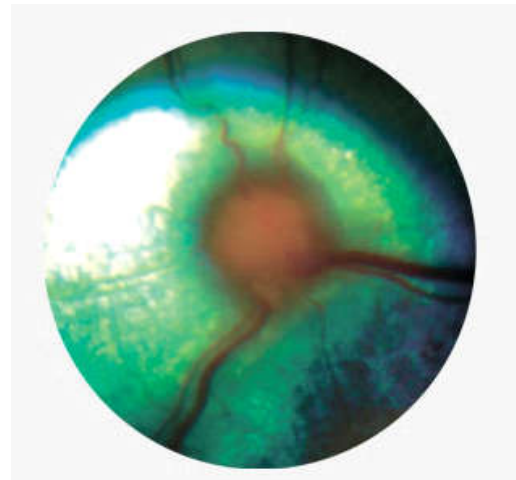


Рисунок 2. Частичная отслойка сетчатки [1]

лостность сетчатки и зрительного нерва не нарушены.

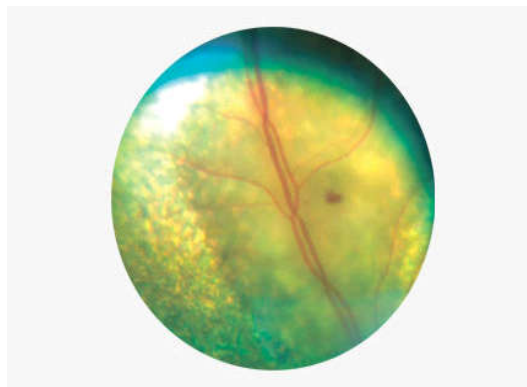


Рисунок 3. Извистость артерий сетчатки [4]

По результатам офтальмоскопических исследований сетчатки глаз у 60% исследуемых кошек были выявлены структурные изменения. Отталкиваясь от изменений картины глазного дна определяли также и стадии заболевания (1-3). При оценке учитывали состояние диска зрительного нерва, наличие очагов отслоения сетчатки, состояние сосудов сетчатки, наличие участков с признаками кровоизлияний, наличие гиперрефлективных участков.

При первой стадии (33% кошек) повышенное давление изменяет стенки капилляров сосудистой оболочки глаза, со временем увеличивает их проницаемость, что приводит к частичной (2 стадия – 20% кошек), а затем к отеку (2 стадия - 7% кошек) и тотальной отслойке сетчатки и слепоте – 3 стадия.

Заключение. В клинической врачебной практике принято проводить общее обследование животных перед операцией, а также плановые обследования (диспансеризацию) возрастных животных. Вид исследований варьируется в зависимости от возраста животного, сложности операции и результатов общего осмотра.

Для исследований мы отобрали кошек без клинических признаков заболеваний, но имеющих повышение артериального давления во время проведения тонометрии при общем осмотре.

В связи с тем, что одной из основных причин развития артериальной гипертензии у возрастных кошек является хроническая недостаточность почек, то выяв-

ленное в ходе лабораторной диагностики снижение плотности мочи в этом случае является информативным показателем.

Диагностируемая по клиническому анализу крови легкая степень анемии также будет являться основанием для рекомендации дополнительных исследований органов мочевого выведения (биохимический анализ крови, ультразвуковое исследование почек).

Зачастую именно изменения глазного дна являются первыми признаками системного заболевания. При этом животное может выглядеть здоровым, не иметь проблем с ориентацией в пространстве, а в это время на глазном дне уже происходят ранние изменения, которые можно обнаружить при офтальмоскопии.

Таким образом, обнаруженные ранние изменения на глазном дне у исследуемых кошек дают основание предполагать начальную стадию системной артериальной гипертензии. В ходе анализа лабораторных исследований крови и мочи мы можем также предполагать первопричиной данных изменений развитие хронической почечной недостаточности и компенсаторную активацию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, что требует проведения дополнительных исследований для установления точного диагноза и назначения своевременного лечения.

Список источников

1. Берсенева О.В., Бадов М.Д. Оценка функций сетчатки у кошек с артериальной гипертензией при хронической болезни почек // Молодежь и наука. 2019. № 2. С. 8. EDN: ZZMWJG
2. Бычкова В.А., Гончарова А.В., Алексеевич К.В. Обоснование медикаментозной коррекции артериальной гипертензии у кошек с хронической болезнью почек // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2022. № 1. С. 18-23. EDN: YINLFH. doi: 10.36871/vet.zoo.bio.202201003
3. Куимби М.Д. “Худая” кошка с хронической болезнью почек // Veterinary Focus. Выпуск 27. № 2. 2017.
4. Соломахина Л.А. Офтальмологические проявления системной гипертензии у кошек // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 2. С. 16-22. EDN: VMKYXT
5. Димитриева А.И., Никитина А.П., Ефимова И.О. Артериальная гипертензия кошек. Диагностика и подходы к лечению. Клинический случай // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. Чебоксары. 2021. С. 334-336. EDN: SDOAXC
6. Мельникова Л.Ю., Ошкина Л.Л. Исследование глазного аппарата у животных // Цифровые технологии живых систем в сельском хозяйстве. В сборнике материалов международной научно-практической конференции. Пенза. 2022. С. 140-143. EDN: SDTOBY
7. Седанкин М.К., Хворостов С.А., Перов А.М. Офтальмоскопическая медицинская система // Оптические технологии, материалы и системы: сборник докладов научно-технической конференции с международным участием. Физико-технологический институт, Московский технологический университет (МИРЭА). 2017. С. 89-94. EDN: YYAAJV
8. Химион Л.В., Тимошук Л.С., Рыбицкая М.А., Шадрин А.Б. Стратификация факторов сердечно-сосудистого риска и функциональный почечный резерв у больных с эссенциальной артериальной гипертензией // Семейная медицина. 2018. № 1 (75). С. 77-80.
9. Губарева В.О., Пажинский А.Л., Линник М.С. Экспериментальная модель гипертензивной нейро-ретинопатии // В сборнике: Биотехнология и биомедицинская инженерия. Сборник научных трудов по материалам X всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 25-летию биотехнологического факультета и 20-летию кафедры биологической и химической технологии. 2017. С. 251-254. EDN: YBFYRL
10. Соколова-Михеева Е.В., Власова И.Ю. Инновационные методы диагностики заболеваний животных // В сборнике: Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии. Сборник статей III всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию Пензенского государственного аграрного университета. Пенза. 2021. С. 81-86. EDN: IRRPCB.
11. Carter J.J. Hypertensive ocular disease in cats: A guide to fundic lesions to facilitate early diagnosis. *Feline Med Surg*. 2019;Jan;21(1):35-45. doi: 10.1177/1098612X18818668.
12. Geddes R.F. Hypertension: Why Is It Critical? *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2020;Sep;50(5):1037-1052. doi: 10.1016/j.cvsm.2020.04.001. Epub 2020 Jun 7.
13. Moretto L, Beckmann K, Günther C, Herzig R, Rampazzo A, Suter A, Steffen F, Glaus T.J. Manifestations of hypertensive encephalopathy in cats. *Feline Med Surg*. 2023 Feb;25(2):1098612X231153357. doi: 10.1177/1098612X231153357.
14. Carter J.M., Irving A.C., Bridges J.P., Jones B.R. The prevalence of ocular lesions associated with hypertension in a population of geriatric cats in Auckland, New Zealand // *N Z Vet J*. 2014;Jan;62(1):21-9. doi: 10.1080/00480169.2013.823827. Epub 2013 Oct 18.
15. Navarro I., Summers S., Rishniw M., Quimby J.J. Cross-sectional survey of non-invasive indirect blood pressure measurement practices in cats by veterinarians. *Feline Med Surg*. 2022;Dec;24(12):1195-1202. doi: 10.1177/1098612X211067015. Epub 2022 Feb 3.
16. Клиническая диагностика внутренних болезней животных: учебник для вузов / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, Е.Л. Братушкина [и др.]; под ред. С.П. Ковалева, А.П. Курдеко, К.Х. Мурзагулова. – 6-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 540 с. EDN: KNVEKE

References

1. Berseneva O.V., Badov M.D. Assessment of retinal functions in cats with arterial hypertension in chronic kidney disease. *Youth and science*. 2019;2:8 (In Russ.)
2. Bychkova V.A., Goncharova A.V., Alekseevich K.V. Rationale for medical management of hypertension in cats with chronic kidney disease. *Veterinary, animal science and biotechnology*. 2022;1:18-23 (In Russ.). doi: 10.36871/vet.zoo.bio.202201003
3. Kuimbi M.D. “Skinny” cat with chronic kidney disease. *Veterinary Focus*. 2017. Issue 27. No. 2.
4. Solomakhina L.A. Ocular manifestations of systemic hypertension in cats. *Veterinary, animal science and biotechnology*. 2016;2:16-22 (In Russ.)
5. Dimitrieva A.I., Nikitina A.P., Efimova I.O. Arterial hypertension of cats. Diagnostics and treatment

approaches. Clinical case. *Scientific and educational environment as the basis for the development of the intellectual potential of agriculture in the regions of Russia*. Proc. of the Int. Sci. and Pract. Conf.. Cheboksary. 2021. Pp. 334-336 (In Russ.)

6. Melnikova L.Yu., Oshkina L.L. Examination of the eye apparatus in animals. *Digital technologies of living systems in agriculture*. Proc. of the Int. Sci. and Pract. Conf. Penza. 2022. Pp. 140-143 (In Russ.)

7. Sedankin M.K., Hvorostov S.A., Perov A.M. Ophthalmoscopic medical system. *Optical technologies, materials and systems*. Coll. of reports of the Sci. and Techn. Conf. with Int. Part. Institute of Physics and Technology, Moscow Technological University (MIREA). 2017. Pp. 89-94 (In Russ.)

8. Himion L.V., Tymoshchuk L.S., Rybitskaya M.A., Shadrin A.B. Stratification of cardiovascular risk factors and functional renal reserve in patients with essential arterial hypertension. *Family medicine*. 2018;1(75):77-80 (In Russ.)

9. Gubareva V.O., Pazhinsky A.L., Linnik M.S. Experimental model of hypertensive neuroretinopathy. *Biotechnology and Biomedical Engineering*. Proc. of the X All-Russ. Sci. and Pract. Conf. with Int. Part. 2017. Pp. 251-254 (In Russ.)

10. Sokolova-Mikheeva E.V., Vlasova I.Yu. Innovative methods for diagnosing animal diseases. *Innovative technologies in animal science and veterinary medicine*. Collection of articles of the III All-Russian Sci. and Pract. Conf. Penza. 2021. Pp. 81-86 (In Russ.)

11. Carter J.J. Hypertensive ocular disease in cats: A guide to fundic lesions to facilitate early diagnosis. *Feline Med Surg*. 2019;Jan;21(1):35-45. doi: 10.1177/1098612X18818668.

12. Geddes R.F. Hypertension: Why Is It Critical? *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2020; Sep;50(5):1037-1052. doi: 10.1016/j.cvsm.2020.04.001. Epub 2020 Jun 7.

13. Moretto L., Beckmann K., Gьnther C., Herzig R., Rampazzo A., Suter A., Steffen F., Glaus T.J. Manifestations of hypertensive encephalopathy in cats. *Feline Med Surg*. 2023; Feb;25(2):1098612X231153357. doi: 10.1177/1098612X231153357.

14. Carter J.M., Irving A.C., Bridges J.P., Jones B.R. The prevalence of ocular lesions associated with hypertension in a population of geriatric cats in Auckland, New Zealand. *N Z Vet J*. 2014;Jan;62(1):21-9. doi: 10.1080/00480169.2013.823827. Epub 2013 Oct 18.

15. Navarro I., Summers S., Rishniw M., Quimby J.J. Cross-sectional survey of non-invasive indirect blood pressure measurement practices in cats by veterinarians. *Feline Med Surg*. 2022;Dec;24(12):1195-1202. doi: 10.1177/1098612X211067015. Epub 2022 Feb 3.

16. Kovalev S.P., Kurdeko A.P., Bratushkina E.L. [et al.] Clinical diagnosis of internal diseases of animals: textbook for universities. Ed. by S.P. Kovalev, A.P. Kurdeko, K.H. Murzagulov. St. Petersburg: Lan, 2022. 540 p.

Информация об авторах

Ус Ольга Андреевна – кандидат биологических наук, Olenka-zhulikova@mail.ru;

Чубин Алексей Николаевич – доктор ветеринарных наук;

Труш Наталья Владимировна – доктор биологических наук, letter_box_n@mail.ru;

Гаврилова Галина Антоновна – доктор ветеринарных наук, galina.gavrilova.47@mail.ru;

Гаврилов Юрий Анатольевич – доктор биологических наук, galina.gavrilova.47@mail.ru

Information about the authors

Olga A. Us – Candidate of Science (Biology), Olenka-zhulikova@mail.ru;

Alexey N. Chubin – Doctor of Science (Veterinary);

Natalia V. Trush – Doctor of Science (Biological), letter_box_n@mail.ru;

Galina A. Gavrilova – Doctor of Sciences (Veterinary), galina.gavrilova.47@mail.ru;

Yuri A. Gavrilov – Doctor of Science (Biology), galina.gavrilova.47@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 13.11.2023; одобрена после рецензирования 14.02.2024; принята к публикации 05.03.2024.

The article was submitted 13.11.2023; approved after reviewing 14.02.2024; accepted for publication 05.03.2024.