

А. М. Бахтиярова¹, Е. Д. Моисеева^{1}, И. В. Парко¹*

Оптические приборы в ветеринарии

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

* e-mail: elizaveta.1103@mail.ru

Аннотация. Оптические приборы сегодня является неотъемлемой частью ветеринарной медицины, и их применение продолжает расширяться, что позволяет значительно улучшить качество жизни домашних питомцев. Обследование животных, учитывая их телосложение и особенности взаимодействия при общении и невозможность получить словесную реакцию на болевые ощущения, требует особенных конструктивных устройств в каждом оптическом приборе. Приборы различают не только по размерам, но и особенностями разнотипной анатомии и возрасту животного. Большинство стационарных оптических приборов, используемых для обследования и лечения человека, не пригодны для применения в ветеринарии. Для работы с животными приборы должны быть ручными или переносными. Например, с появлением офтальмоскопов у врачей появилась возможность оценивать состояние сетчатки глаза домашнего животного, его внутренней среды, роговицы, хрусталика, стекловидного тела, не прибегая к оперативному вмешательству. А ларингоскопы позволяют осуществлять осмотр гортани у питомца. Поэтому, правильный оптический прибор должен не только полностью выполнять свои функции, но и быть максимально удобным для специалиста при его использовании. В статье исследованы и проанализированы оптические приборы, используемые врачами-ветеринарами при диагностике заболеваний животных, а также рассмотрены принципы работы данных оптических приборов.

Ключевые слова: офтальмоскопы, ларингоскопы, эндоскопы, отоскопы

A.M. Bakhtiyarova¹, E. D. Moiseeva^{1}, I. V. Parko¹*

Optical devices in veterinary medicine

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk,
Russian Federation

* e-mail: elizaveta.1103@mail.ru

Abstract. Optical devices are an integral part of veterinary medicine today, and their use continues to expand, which significantly improves the quality of life of pets. Examination of animals, taking into account their physique and features of interaction during communication and the inability to get a verbal reaction to pain, requires special design devices in each optical device. The devices are distinguished not only by size, but also by the peculiarities of the different species anatomy and age of the animal. Most stationary optical devices used for human examination and treatment are not suitable for use in veterinary medicine. To work with animals, the devices must be hand-held or portable. For example, with the advent of ophthalmoscopes, doctors have the opportunity to assess the condition of the retina of a pet, its internal environment, cornea, lens, vitreous, without resorting to surgery. And laryngoscopes allow you to inspect the larynx of a pet. Therefore, the correct optical device should not only fully perform its functions, but also be as convenient as possible for a specialist when using it. The article investigates and analyzes optical devices used by veterinarians in the diagnosis of animal diseases, and also considers the principles of operation of these optical devices.

Keywords: ophthalmoscopes, laryngoscopes, endoscopes, otoscopes

Введение

Рассмотрим общие принципы, которых следует придерживаться при работе с оптической техникой, используемой для выявления заболеваний у животных.

Методы и материалы

Познакомимся с ветеринарным офтальмоскопом.

Офтальмоскопия (также называемая исследованием глазного дна) – это метод исследования внутренних структур глаза, при котором используется оптический инструмент, называемый офтальмоскопом. Офтальмоскопия позволяет врачу-офтальмологу исследовать глазное дно и диагностировать заболевания глаза, такие как глаукома, дистрофия сетчатки, катаракта и другие.

Офтальмоскоп представляет собой оптический прибор, который отправляет пучок света в глаз пациента, в то время как врач наблюдает за отраженным светом и полученным изображением глазного дна. С помощью офтальмоскопа врач может проводить детальные исследования внутренних структур глаза, таких как диск зрительного нерва, макула, наружный (передний) отдел глазного дна и другие [1].

Офтальмоскопия является необходимой процедурой при диагностике болезней глаза и абсолютно безболезненна для пациента. Важно отметить, что офтальмоскопия должна проводиться опытным и квалифицированным врачом-офтальмологом, который может оценить все видимые изменения на глазном дне, сделать правильный диагноз и предписать необходимое лечение.

Если глаз наблюдателя расположен на линии отраженного света, могут быть видны детали глазного дна («рефлекс глазного дна»). Если глаз наблюдателя не находится на линии отраженного света, пучок света отражается от внутренней поверхности роговицы и не достигает глаза наблюдателя. Прямой офтальмоскоп направляет пучок света в глаз пациента и располагает глаз наблюдателя в правильном положении для наблюдения отраженного пучка света и внутренних деталей глаза пациента. Данный офтальмоскоп называется «прямой», поскольку он обеспечивает прямое реальное изображение глазного дна, в то время как непрямой офтальмоскоп дает мнимое перевернутое изображение [2].

Прямой офтальмоскоп состоит из четырех основных компонентов: головки, линзы, осветителя и устройства для защиты от света. Общая конструкция офтальмоскопа может немного отличаться в зависимости от производителя и модели. Головка офтальмоскопа имеет форму цилиндра и содержит линзы и осветитель. Линза на головке одноразмерная, но некоторые модели имеют несколько линз с различными увеличениями, которые можно менять при необходимости. Осветитель на головке офтальмоскопа обычно оснащен светодиодной лампой и может быть настроен как яркий или тусклый для удобства и комфорта животных. Для некоторых моделей офтальмоскопов можно использовать дополнительные приспособления для освещения и дополнительной подсветки [3].

Для защиты от яркого света устройства в комплекте обычно предоставляются специальные очки, которые закрывают глаза животных и помогают сохранять уровень комфорта во время осмотра.

Перед обследованием глазного дна, зрачок расширяют мидриатиком (1 % раствор тропикамида). Исследователь использует свой левый глаз для исследования левого глаза пациента и наоборот. При установке шкалы офтальмоскопа на 0 D, глаз обследуют с расстояния 25 см, для локализации помутнений и изменений внутриглазных сред, видимых на фоне рефлекса глазного дна. Данный шаг очень важен, поскольку патологические изменения, особенно в хрусталике могут быть потеряны при исследовании при большом увеличении. С офтальмоскопом, установленным на 0 D, наблюдатель придвигается на дистанцию 2–3 см от глаза пациента и определяет местоположение диска зрительного нерва [4].

При необходимости, с помощью диска с линзами фокусируют изображение глазного дна. Затем глазное дно исследуют по квадрантам. Прямой офтальмоскоп является аналогом линзы микроскопа с большим увеличением и обеспечивает истинное изображение, увеличенное в 15–17 раз. Современный прямой офтальмоскоп – сложное оптическое устройство, при создании которого используются передовые достижения медицинской оптики [5].

Второй вид офтальмоскопов – это непрямые офтальмоскопы, которые дают перевернутое изображение глаза. Они состоят из осветительной головки, через которую проходит свет от лампы, и оптической системы, состоящей из зеркала и собирающих линз (от 10 до 30 диоптрий). В непрямом офтальмоскопе имеется светодиодная лампа, которая подсвечивает заднюю часть глаза животного, и зеркало, отражающее свет обратно в глаз. Затем свет отражается на глазном дне и проходит через зрачок для осмотра глазного фонда. Оптическая система обеспечивает достаточную глубину резкости для удобного изучения задней части глаза. Линза может быть многозначной, чтобы обеспечить широкий диапазон фокусировки и регулировки глубины поля зрения.

У животных, непрямая офтальмоскопия позволяет в каждом поле зрения видеть большую площадь глазного дна, за счет чего проведение непрямой офтальмоскопии быстрее, чем прямой. Непрямая офтальмоскопия аналогична настройке микроскопа на малом увеличении, она дороже и требует значительной практики для достижения профессионализма. Самый простой вариант непрямой офтальмоскопии – использование осветителя, дающего тонкий яркий пучок света в сочетании с собирающей линзой. Для получения изображения глазного дна необходимо расположить на одной линии осветитель, линзу, глаз исследователя и глаз пациента [6].

Существует два вида непрямых офтальмоскопов – монокулярный и бинокулярный. Монокулярный прибор прост в использовании и позволяет ветеринару проводить более тщательные и точные обследования глазных дуг. Он обладает высоким уровнем оптической прозрачности и точности и позволяет ветеринарному врачу видеть мельчайшие детали структур глаза. Освещение в монокуляр-

ном непрямом офтальмоскопе осуществляется специальным светом, который может быть встроен в прибор. Внешний вид инструмента напоминает очки с линзами. Он легко помещается на голову врача и имеет небольшой размер, что позволяет использовать его даже для маленьких животных или птиц. Монокулярный офтальмоскоп обладает рядом преимуществ по сравнению с классическими, двухвыводными непрямыми офтальмоскопами. Он обеспечивает более яркое освещение глазного дна, высокую глубину резкости и лучшую видимость деталей. Кроме того, он не требует дополнительной регулировки зрения и предоставляет достаточно широкое поле зрения. Однако монокулярный непрямой офтальмоскоп не является универсальным инструментом и может не подходить для всех пациентов. Некоторые животные могут беспокоиться и отрицательно реагировать на такой вид обследования. Кроме того, увеличение масштаба в монокулярных офтальмоскопах также может быть недостаточным для некоторых индивидуальных случаев [7].

При использовании непрямого бинокулярного офтальмоскопа (BNO) исследователь задействует оба глаза, что обеспечивает восприятие глубины. Инструмент состоит из двух основных компонентов: бинокулярного зрительного аппарата и не прямой линзы.

Непрямая линза похожа на небольшой зеркальный шлем, который расположен на лбу врача. Она имеет откидывающуюся ручку, которая используется для перемещения линзы ближе к глазу пациента.

Преимуществом BNO является то, что он позволяет получить более детальное изображение структур глаза, чем другие типы офтальмоскопов, такие как прямой или монокулярный офтальмоскоп. Кроме того, BNO позволяет использовать более высокое увеличение объективов и линз, что может быть важным при диагностике заболеваний глаза. Однако BNO также может быть технически сложным для использования и требовать большего опыта, чем другие типы офтальмоскопов. Кроме того, он может быть более дорогим, чем другие инструменты диагностики заболеваний глаза [8].

Также можно выделить новое направление видеоофтальмокопии. Важным аспектом любых диагностических исследований, а особенно офтальмологических, является возможность документирования результатов исследования.

Процедура начинается с расширения зрачка животного при помощи капель дилатирующего препарата. Затем животное удерживается рукой, а видеоофтальмоскоп располагается на некотором расстоянии от глаза животного. Оптическая система внутри прибора передает изображение глаза животного на экран компьютера. Ветеринарный врач исследует изображение на экране компьютера для выявления изменений в структурах глаза, таких как пролиферативное внутреннее кровоизлияние, рубцы, оптические диски, сетчатка, макула и другие патологические изменения.

Преимущества видеоофтальмоскопии в ветеринарии заключаются в том, что этот метод позволяет получить очень детальные изображения глаза животного и записать данные для дальнейшего анализа. Кроме того, этот метод может быть менее инвазивным для животных, чем другие методы диагностики заболеваний глаз, например, при использовании контактного объектива.

Однако видеоофтальмоскопия может быть дороже в сравнении с другими методами диагностики и может требовать дополнительного оборудования и специалистов для ее проведения. Кроме того, животные могут испытывать дискомфорт во время процедуры при удержании и при использовании капель, расширяющих зрачки. В любом случае, видеоофтальмоскопия является важным методом диагностики заболеваний глаз животных и может помочь определить лечение на ранней стадии, что значительно улучшает прогноз пациента на выздоровление.

Рассмотрим один из офтальмоскопов, а именно «Panoptic» (Welch Allyn, США).

Важной особенностью данного офтальмоскопа является большое рабочее расстояние между врачом и животным, чем достигается высокий уровень комфорта при проведении обследований. С помощью данного офтальмоскопа проводились исследования глазного дна у собак, кошек, кроликов, шиншилл, хорьков, крыс, лошадей и др. С прибором удобно работать, цветопередача, четкость и детализация картины глазного дна – превосходная; при проведении первичного диагностического осмотра даже при нерасширенном зрачке поле зрения достаточно большое для осмотра большей части глазного дна. При плановой офтальмоскопии и для осмотра крайней периферии глазного дна проводили предварительное медикаментозное расширение зрачка закапыванием 1 % раствора тропикамида, двукратно, с интервалом 15 минут.

Но у него есть один недостаток – это невозможность регистрации видимого изображения. Таким образом, созданная на основе панорамного офтальмоскопа «Panoptic» модель видеоофтальмоскопа сохранив все достоинства «Panoptic» открывает принципиально новые возможности:

- просмотр изображения глазного дна на мониторе компьютера или телевизора в режиме реального времени в увеличенном виде, с возможностью записи и фотографирования;

- на основе записанного видеоматериала создание картотеки/видеоархива для хранения и анализа полученной информации;

- просмотр записанной картины глазного дна (видеоролик или фотография) при большом увеличении позволяет внимательно и детально рассмотреть любые патологические изменения на глазном дне для более ранней и точной постановки диагноза;

- наглядная демонстрация процесса обследования и высокотехнологичного оборудования повышает степень доверия владельца к врачу, позволяет проще объяснить цели и задачи лечебного процесса, повышает рейтинг ветеринарного специалиста;

– возможность одновременного просмотра картины глазного дна несколькими специалистами/группой специалистов в учебных целях или для врачебного консилиума [9].

В целом, офтальмоскопы являются важным инструментом для диагностики и контроля заболеваний глаз у животных. Их использование позволяет врачу-ветеринару получить более точную информацию о состоянии глазного дна и выбрать наиболее эффективный метод лечения [10].

Прибор, используемый для исследования ушной раковины и наружного слухового прохода, называется отоскоп. Он позволяет врачу-ветеринару оценить состояние ушной раковины, наличие инфекций, опухолей и других заболеваний. Отоскопы используются в ветеринарии для диагностики различных заболеваний ушей у животных.

Существует несколько типов отоскопов, которые могут использоваться в ветеринарии. Один из них – прямой отоскоп, который позволяет врачу-ветеринару осмотреть наружный слуховой проход и ушную раковину животного, используя яркий свет и линзы для увеличения изображения. Другой тип – косвенный отоскоп, который используется для более детального исследования ушной раковины. Он состоит из светильника, линз и зеркала, которые позволяют врачу-ветеринару получать увеличенное изображение ушной раковины [11].

Отоскопы могут использоваться для диагностики многих заболеваний ушей у животных, таких как воспаление наружного слухового прохода, наличие инородных тел, опухолей и других. Они также могут использоваться для контроля лечения этих заболеваний и оценки эффективности применяемых методов. Однако, использование отоскопов требует определенных навыков и знаний со стороны врача-ветеринара. Необходимо учитывать возможные ограничения, такие как размер ушной раковины животного или наличие других заболеваний, которые могут повлиять на результаты исследования.

Еще одним из оптических приборов в ветеринарии является ларингоскоп.

Ларингоскопия – это метод исследования гортани и трахеи у животных, который позволяет врачу-ветеринару оценить состояние дыхательных путей, наличие заболеваний и определить необходимость лечения. Прямой ларингоскоп позволяет врачу-ветеринару осмотреть гортань и трахею животного, используя яркий свет и линзы для увеличения изображения. Косвенный ларингоскоп используется для более детального исследования дыхательных путей. Он состоит из светильника, линз и зеркала, которые позволяют врачу-ветеринару получать увеличенное изображение гортани и трахеи [12].

Ларингоскопы могут использоваться для диагностики многих заболеваний дыхательных путей у животных, таких как опухоли, инфекции, наличие инородных тел и других. Они также могут использоваться для контроля лечения этих заболеваний и оценки эффективности применяемых методов. Поэтому ларингоскопы являются важным инструментом для диагностики и контроля заболеваний дыхательных путей у животных [13].

Также важным прибором в ветеринарии является эндоскоп. Это инструмент, который используется для исследования внутренних органов и полостей животных. Эндоскопы позволяют врачу-ветеринару получить более точную информацию о состоянии здоровья животного [14].

Существует несколько типов эндоскопов, которые могут использоваться в ветеринарии. Один из них – это гастроскоп, который позволяет исследовать желудок животного. Другой тип – это колоноскоп. Он используется для исследования кишечника. Также существуют ректоскопы, цистоскопы, бронхоскопы и другие виды эндоскопов для исследования разных органов животных [15].

Использование эндоскопов в ветеринарии имеет множество преимуществ. Во-первых, они позволяют получить более точную диагностику заболеваний, так как врач-ветеринар может непосредственно увидеть состояние органов и тканей на экране [16]. Во-вторых, эндоскопы могут использоваться для контроля лечения заболеваний и оценки эффективности применяемых методов [17]. В-третьих, использование эндоскопов является менее инвазивным методом диагностики, чем хирургические вмешательства [18]. Но также нужно помнить, что размеры эндоскопов могут ограничивать доступ к некоторым органам и полостям животных.

Заключение

Итак, познакомившись с некоторыми оптическими приборами, которые используются в ветеринарии, можно выявить важность их развития, так как правильная диагностика заболеваний питомцев зависит в первую очередь от приборов [19–20].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авроров В.Н., Лебедев А.В. Ветеринарная офтальмология: академическая литература. - М. : Агропромиздат, 1985 – 271 с.
2. Хотмирова О. В. Особенности зрения и методы диагностики болезней глаз у животных: учебно-методическое пособие - Брянский государственный аграрный университет, 2020. – 36 с.
3. Апрелев А. Е., Астафьев И. В., Исеркепова А. М., Коршунова Р. В, Горбунов А. А. Методы исследования в офтальмологии: Учебное пособие. – М: Лань, 2016. – 106 с.
4. Михайлова И. И., Лещенко Т. Р. Офтальмология животных: учебное пособие - Донской ГАУ, 2022. – 242 с.
5. Ахапкина Т.А. Офтальмология: методическое пособие. – СПб.: МОРСАР АВ, 2007. - 57 с.
6. Семенов Б.И. Ветеринарная офтальмология - Л.: Колос, 1988 г. - 376 с.
7. Астахов Ю.С., Даль Н.Ю. Офтальмоскопия: Пособие – СПб.: Н-Л, 2011. – 48 с.
8. Волков В.В., Горбань А.И., Джалиашвили О.А. Клиническое исследование глаза с помощью приборов. – Л.: Медицина, 1971. – 334 с.
9. Васильев, В.К. Ветеринарная офтальмология и ортопедия. Учебное пособие, - М.: Лань, 2017. - 308 с.
10. Макашов А.В. Глазные болезни домашних животных. – М.: Сельхозгиз, 1940. — 199 с.
11. Василенко Е.Г., Черванев В.А., Тарасенко П.А., Черненко В.В. Профилактика болезней глаз у животных: учебное пособие. – Брянское ГСХА, 2010. – 48 с.

12. Власова Г. В., Павлов П. В., Гарбарук Е. С., Захарова М. Л. Объективные методы исследования слуха: учебно-методическое пособие, СПГПМУ, 2021. – 28 с.
13. Щербаков Г. Г., Яшин А. В., Курдеко А. П., Котельникова О. Е. Внутренние болезни животных: учебное пособие. – М.: «Лань», 2014. – 720 с.
14. Симпсон, Д. «Болезни пищеварительной системы собак и кошек. - М.: Аквариум, 2017. - 168 с.
15. В.Б. Борисевич, В.Ф. Галат, Г.М. Калиновский Болезни собак и кошек - К.: Урожай, 1996. - 432 с.
16. Караваев Ю. А., Ходацкий С. А. Техническая диагностика: Учебное пособие. – МГТУГА, 2021. – 129 с.
17. Кузнецов А.К. Ветеринарная хирургия, офтальмология и ортопедия - Л.: Колос, 1989 г. - 44 с.
18. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова Внутренние болезни животных -СПб.: Лань, 2002. - 736 с.
19. Воронина Е.С. Практикум по клинической диагностике болезней животных - М.: Колос, 2003 г. – 269 с.
20. Иванов Н.С., Храмов Ю.В. Болезни глаз домашних и сельскохозяйственных животных: Учебное пособие. — Издательский центр ОГАУ, 2009. – 148 с.

© А. М. Бахтиярова, Е. Д. Моисеева, И. В. Парко, 2023