

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

**Д. Н. Федотов, К. Д. Ковалев**

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
СТРУКТУР ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЕНОТОВИДНОЙ  
СОБАКИ В БЕЛОРУССКОМ СЕКТОРЕ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ**

Рекомендации

Витебск  
ВГАВМ  
2024

УДК 611.37:636.934.3

ББК 48

Ф34

Утверждены Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора  
Министерства сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь от 20 мая 2024 г.

Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины» от 8 мая 2024 г. (протокол № 3)

Авторы:

кандидат ветеринарных наук, доцент *Д. Н. Федотов*;  
магистр ветеринарных наук, аспирант *К. Д. Ковалев*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *И. А. Красочко*;  
кандидат биологических наук, доцент *Н. С. Мотузко*

**Федотов, Д. Н.**

Рекомендации по определению морфологического состояния  
Ф34 структур поджелудочной железы у енотовидной собаки в белорусском  
секторе зоны отчуждения : рекомендации / Д. Н. Федотов, К. Д. Ковалев.  
– Витебск : ВГАВМ, 2024. – 12 с.

Рекомендации предназначены для ветеринарных специалистов,  
морфологов, биологов, радиоэкологов, руководителей заповедников,  
научных работников, преподавателей, студентов и слушателей ФПК и ПК  
с целью использования в практике ветеринарной медицины и  
ветеринарной радиологии.

УДК 611.37:636.934.3

ББК 48

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной  
медицины», 2024

## ВВЕДЕНИЕ

Учет енотовидной собаки в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике проведен по нормам на площади 285 км<sup>2</sup>, что составляет 14% площади обитания вида. По расчетам ее численность составляет 270 особей, плотность – 1,3 ос./1000 га. В заповеднике обитает около 3% популяции этого вида в республике [2]. Следует отметить, что по сравнению со средней плотностью населения енотовидной собаки в Гомельской области, в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике она в 5 раз выше [3, 4]. За последние годы на популяции енотовидной собаки, выбранной в качестве модели, выяснено, что доля молодняка и, следовательно, воспроизводство и выживаемость находились в пределах нормы, характерной для этого вида млекопитающих.

Росту численности диких млекопитающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника способствовали увеличение естественной кормовой базы за счет бывших сельхозугодий, отсутствие фактора беспокойства (снятие антропогенной нагрузки), а также относительно мягкие зимы и заповедный режим [1].

Морфология и функция пищеварительной системы отражают эволюционные приспособления животных к ведущему фактору жизни – качеству кормления. Разнообразие у енотовидной собаки объектов пищевой цепи обуславливает физиологические и структурные изменения в органах пищеварительной системы. Поджелудочная железа – главный орган химической обработки пищи, отражает в своей деятельности экологические особенности качеств кормовых объектов (учитывая тип питания енотовидной собаки). Однако плотоядные животные остаются малоизученными в отношении влияния малых доз радиации. Научных работ, посвященных изучению морфологических изменений в поджелудочной железе енотовидной собаки, обитающей в 30 км зоне отчуждения Чернобыльской АЭС, в мире учеными не проводилось.

Исследования по изучению морфологических изменений поджелудочных желез енотовидных собак выполнялись в лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», отделе экологии и фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Животные отлавливались на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Зафиксированный в 10% нейтральном растворе формалина морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике. Депарафинирование и окрашивание гистологических срезов гематоксилин-эозином проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». Для гистохимических исследований часть срезов дополнительно окрашивали по Гомори (для выявления кислой фосфатазы), суданом III (для выявления липидов) и по Нахласу (для выявления сукцинатдегидрогеназы).

Для количественной оценки островковой ткани на гистологических срезах изучались следующие показатели: 1) соотношение эндокринной, экзокринной паренхимы и стромы (относительный показатель, %); 2) общее количество клеток в островках; 3) объем ядер и цитоплазмы и ЯЦО среди В- и А-клеток; 4) определение величины островков путем разбивки их на классы: I класс – 5-16 клеток (очень мелкие), II класс – 16-30 клеток (мелкие), III класс – 31-60 клеток (средние), IV класс – 61-100 (крупные), V класс – более 100 клеток (гигантские) [6].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**I – экзокринный аппарат.** В результате проведенных собственных исследований установлено, что экзокринный отдел поджелудочной железы у щенков енотовидной собаки представлен сложными, трубчато-альвеолярными, разветвленными протоками и концевыми отделами – панкреатическими ацинусами, отделенными друг от друга прослойками рыхлой соединительной ткани. В стенке ее выводного протока выделяется слизистая оболочка, собирающаяся в продольные складки и выстланная однослойным призматическим эпителием, а также серозная оболочка. Мышечная оболочка в выводном и добавочном протоках поджелудочной железы у енотовидных собак отсутствует. По мере уменьшения калибра протока внутри органа, эти оболочки истончаются и в итоге от них остается только лишь эпителий с собственной пластинкой.

Дольки под капсулой (на периферии органа), как правило, округло-вытянутые, либо неправильно-овальной формы и небольших размеров, включают в себя несколько клеток вставочного отдела, располагаясь в один ряд – 6-18 ациноцитов. Самые мелкие дольки располагаются в центре гистологических срезов и, как правило, окружены толстой прослойкой соединительной ткани и адипоцитами.

Стенки ацинусов состоят из одного слоя клеток кубического эпителия. Ацинус состоит в основном из панкреатических экзокриноцитов, или ациноцитов, имеющих форму усеченного конуса. Базальные части этих клеток широкие и отличаются базофилией, апикальные – суженные оксифильные с зернами зимогена. Гранулы зимогена в апикальной части клеток располагаются неплотно. В некоторых клетках обнаруживаются вакуоли, и цитоплазма приобретает ячеистый характер. Встречаются концевые отделы из мелких клеток, не содержащих гранул фермента.

На гистологических срезах ацинус, как правило, имеет вид округлого, овального или конического образования. В центре ацинуса находится небольшой просвет. В округлых ацинусах присутствует от 12 до 16 ациноцитов, ядра которых шаровидной формы и располагаются в центре, а в вытянутых ацинусах насчитывается около 15-18 клеток, ядра которых располагаются у базальной части клетки. Также обнаруживаются мелкие ацинусы с 5-9 ацинарными клетками, и в редких случаях – ацинусы с количеством ациноцитов более 18 штук. Размеры ядра варьируются даже в клетках одного

типа, то есть ациноцитов, на разных этапах функционирования одной и той же секреторной клетки. В определенный возрастной период в функционально однородных экзокринных панкреоцитах средний объем ядра обычно коррелирует с объемом цитоплазмы. Формы ядер экзокринных панкреоцитов варьируются от функционального состояния клетки, отражая ее секреторную активность. В результате морфометрических исследований экзокринного отдела поджелудочной железы у щенков енотовидных собак установлено, что в возрасте до 1 года объемные показатели ядер, клеток и цитоплазмы составляют  $30,21 \pm 1,02$  мкм<sup>3</sup>,  $105,18 \pm 2,48$  мкм<sup>3</sup> и  $74,97 \pm 2,38$  мкм<sup>3</sup> соответственно. Показатели ЯКО и ЯЦО в данном возрасте составили  $0,29 \pm 0,009$  и  $0,40 \pm 0,01$  соответственно.

Положение ядер в ациноцитах варьируется слабо, в основном они смещаются зимогеном, накапливающимся в цитоплазме. В ядрах ациноцитов обнаруживается неодинаковая степень структурности – от оптической гомогенности до четко заметных хромосом. В ядрах обнаруживают глыбки различных размеров и формы – хроматин. В ядрах ациноцитов чаще всего ядрышки имеют правильную сферическую форму. Размеры ядрышек значительно варьируются в зависимости от физиологического состояния клеток, главным образом в зависимости от интенсивности синтеза белка. В ювенильный период практически все ациноциты имеют хорошо различимое крупное ядрышко, что свидетельствует об активности (в синтетическом отношении) клеток.

Пролиферация ациноцитов и дифференцировка протоковых клеток способствуют формированию новых ацинусов. В работе ацинарной ткани выявляется гетерогенность.

В состав ацинуса, кроме секреторного, входит и вставочный отдел – в большинстве случаев часть клеток вставочного протока как бы вдвинута внутрь ацинуса. При этом на срезе в центре ацинуса видны мелкие клетки – центроацинозные эпителиоциты, образующие стенку вставочного отдела. Форма их неправильная, уплощенная. Узкий слой цитоплазмы окружает овальное ядро. Вставочные отделы переходят в межацинозные протоки, выстланные однослойным кубическим эпителием.

По ходу эпителиальной выстилки протоков поджелудочной железы встречаются слизистые бокаловидные экзокриноциты и эндокриноциты.

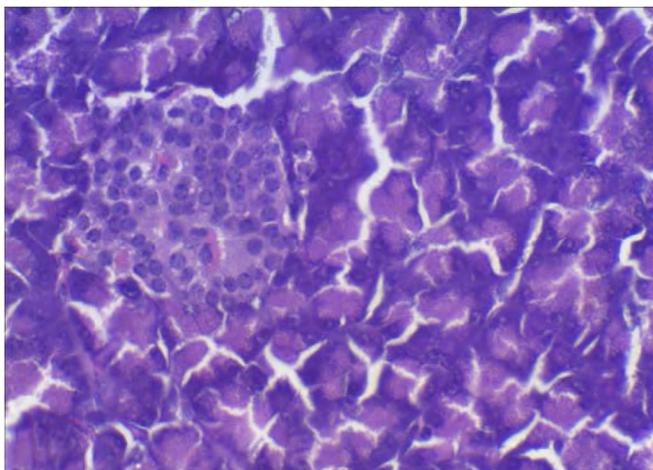
**II – эндокринный аппарат.** Результаты гистологических исследований с использованием количественных критериев оценки позволили установить, что эндокринная часть представлена островками Лангерганса, которые разбросаны по всей паренхиме поджелудочной железы. Они пронизаны густыми сетями кровеносных капилляров и неравномерно окрашиваются в разных долях поджелудочной железы. В этот исследуемый возрастной период эндокринные островки являются уже действующей эндокринной железой (отличаются зрелостью, завершенностью своей структурной и метаболической организации), но несмотря на сформированность общей конструкции островков, отдельные компоненты их находятся в стадии роста и дифференцировки. Сформировавшиеся островки обычно локализованы внутри

долек и окружены базальной мембраной. Островки с отсутствием четких границ и не утратившие связь с выводной системой иногда встречаются в прослойках междольковой соединительной ткани.

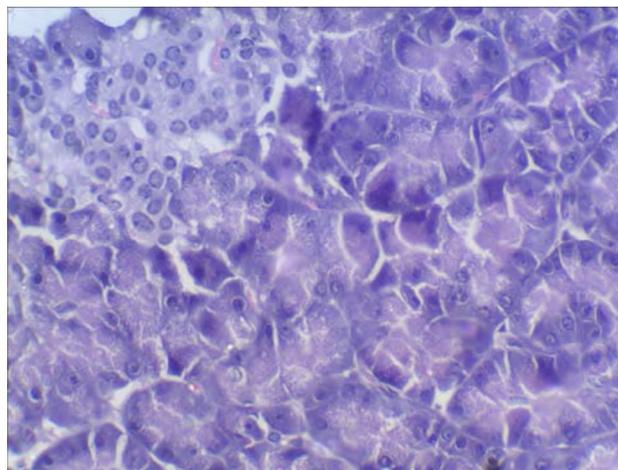
Основным типом островков щенков енотовидной собаки является «плащевой» и выделяются две зоны: гемоцеллюлярная (центральная) и гетероцеллюлярная (периферическая). Гемоцеллюлярная зона состоит преимущественно из В-клеток, в гетероцеллюлярной – преобладают А-, D-и PP-клетки. А- и В-эндокриноциты по характеру внутриклеточной организации достаточно дифференцированы, хотя в составе островков можно найти и дифференцирующиеся клетки с крупными ядрами, не достигшие окончательного развития. Встречаются также В-клетки с фигурами митоза.

В паренхиме поджелудочной железы у щенков в возрастной группе до 1 года островки Лангерганса часто округлой, неправильно-округлой, неправильной удлинено-вытянутой, узкой полигональной, ромбовидной, неправильной трапециевидной, причудливой, реже отростчатой формы. Наиболее часто встречаемые формы в этот возрастной период: округлая, неправильная трапециевидная и узкая полигональная.

Панкреатические островки бессистемно располагаются между ацинусами. В дольках островки эндокриноцитов чаще располагаются в центре от 1 до 6, иногда они бывают парные, располагаются близко друг к другу и разъединяются между собой 2-4 слоями ацинусов.



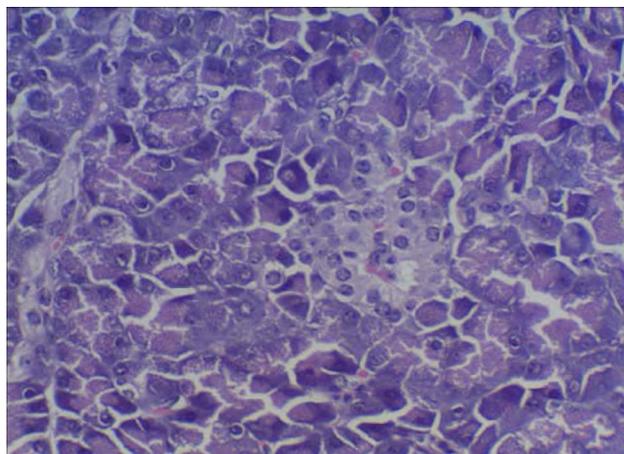
**Рисунок 1 – Островок Лангерганса округлой формы**



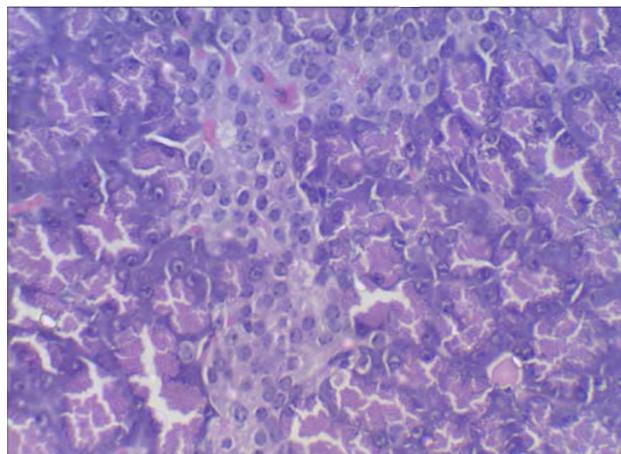
**Рисунок 2 – Островок Лангерганса неправильной трапециевидной формы**

В округлых островках Лангерганса А-клетки представлены округлой формой с бледной цитоплазмой, содержащей ацидофильные гранулы и крупное шаровидное ядро. Хроматин ядра распределялся по всей площади, но значительная его часть прилежала к кариолемме. А-клетки располагаются на периферии островка в виде полулуния. Нами не обнаружены островки, где бы А-клетки располагались по всему периметру периферии островка. Среди инсулоцитов преобладали В-клетки, которые занимали центральную область

островков. Они преимущественно кубической или округлой формы, имеют крупное круглое ядро. Цитоплазма пеннистая и содержит секреторные гранулы. Обнаруженные нами D-клетки вытянутой конусовидной формы с крупным шаровидным ядром, содержащим 2-3 ядрышка. В данных островках PP-клетки представлены полигональной формой с крупными шаровидными ядрами, а в их цитоплазме иногда выявляются мелкие гранулы. Располагаются одиночно (по 1-2 клетки) по периферии островка, но в редких случаях обособлены и встречаются за пределами островков Лангерганса. В исследуемых гистологических срезах в данных островках насчитывается до 60 эндокриноцитов, из них А-клетки составляют 19%, В-клетки – 75%, Д-клетки – 3%, PP-клетки – 3%. Данные островки по своим размерам и количеству клеток относятся к островкам III класса (средние). Диаметр средних округлых панкреатических островков в данной возрастной группе составляет  $119,63 \pm 0,91$  мкм.



**Рисунок 3 – Островок Лангерганса округлой формы с внеостровковой PP-клеткой**



**Рисунок 4 – Островок Лангерганса узкой полигональной формы**

В островках неправильной трапециевидной формы А-клетки преимущественно имеют округлую форму и крупное более бледно окрашивающееся ядро (чем в В-клетках), располагаются одиночно либо по 2-3 клетки на периферии островка. В исследуемых островках В-клетки представлены кубической формой, с темным гетерохромным ядром и пеннистой цитоплазмой и занимают практически весь островок (то есть имеют как центральное, так и периферическое расположение). При этом на периферии островка В-клетки часто располагаются в виде парных тяжей, а иногда – в виде свернутых в клубок тяжей. А- и В-эндокриноциты по характеру внутриклеточной организации достаточно дифференцированы, хотя в составе островков можно найти и дифференцирующиеся клетки с крупными ядрами, не достигшие окончательного развития. Встречаются также В-клетки с фигурами митоза. Д-клетки в островке неправильной трапециевидной формы очень крупные, округлой формы, с пеннистой цитоплазмой и крупным овальным ядром. В отличие от вышеописанных PP-клетки располагаются на периферии

вблизи А- и В-клеток, формируя группу из 3-5 эндокриноцитов полигональной формы, больших размеров, имеют овальные ядра с ярко выраженными глыбками хроматина. В островках неправильной трапециевидной формы насчитывается до 30 клеток, что дает основание отнести их к II классу, но изредка на гистологических срезах встречаются данные островки с количеством клеток до 37, следовательно, в виде исключения, их можно отнести к III классу. А-клеток насчитывают 20,5%, В-клеток – 61,5%, Д-клеток – 5,1%, РР-клеток – 12,9% от общего объема клеток. Данные островки относятся к II классу (мелкие). Диаметр данных островков в возрастном периоде до 1 года составляет  $69,53 \pm 3,89$  мкм.

В островках узкой полигональной формы А-клетки чаще округлой формы с крупными ядрами содержащими крупноглыбчатый и мелкоглыбчатый хроматин. Чаще всего В-инсулоциты имели полигональную либо призматическую форму клеток, округлое насыщенное гетерохроматином ядро, в котором в большинстве случаев наблюдалось одно интенсивно окрашивающееся ядрышко. Цитоплазма В-клеток местами пенистая, а местами имеет интенсивно окрашенную зернистость с участками просветления. Д-клетки вытянутой конусовидной формы с крупным шаровидным ядром, слабогранулированной цитоплазмой и одиночно разбросаны по всей площади островка. РР-клетки имеют светлые ядра с мелкоглыбчатым разбросанным по всей их площади хроматином. Как и в Д-клетках, их границы не всегда отчетливо видны. Островки узкой полигональной формы по своей площади являются самыми крупными на гистологических срезах и насчитывают 100 и более инсулоцитов, что дает основание относить их к IV-V классу (большие или гигантские), так как вариации их размеров и количества клеток довольно велики. Диаметр этих островков в группе животных до 1 года составляет  $203,93 \pm 8,08$  мкм. В среднем количественное отношение эндокриноцитов имеет следующую картину: А-клетки – 14%, В-клетки – 77%, Д-клетки – 3%, РР-клетки – 6%.

Объем ядер, цитоплазмы и ядерно-цитоплазматическое отношение среди В- и А-клеток представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Цитологические показатели эндокриноцитов поджелудочной железы енотовидных собак в ювенильный период**

Показатели	Тип клеток	
	А-клетки	В-клетки
ОЯ, мкм <sup>3</sup>	$36,02 \pm 1,08$	$35,46 \pm 3,46$
ОЦ, мкм <sup>3</sup>	$65,62 \pm 1,58$	$82,23 \pm 3,59$
ЯЦО	$0,55 \pm 0,02$	$0,43 \pm 0,02$

У щенков енотовидной собаки до 1 года в островках Лангерганса очень часто наблюдаются надъядерные скопления кислой фосфатазы. При этом активность ферментов в экзокринной части железы – умеренная, а в эндокринной – высокая. Также определяется очень высокая активность

фермента сукцинатдегидрогеназы (СДГ). В островках Лангерганса при окраске суданом III выявляются суданофильные гранулы, которые в В-клетках располагаются вокруг жировых включений, которые локализируются по периферии клеток. В А-клетках гранул меньше, но их размер крупнее, чем в В-клетках. Суданофильные липиды оранжево-коричневого цвета, располагаются около ядер. Насыщенность окраски суданофильных липидов наблюдается на периферии островков Лангерганса и имеет золотисто-коричневый цвет.

В раннем постнатальном периоде площадь эндокринного отдела поджелудочной железы у енотовидных собак составляет  $2,09 \pm 0,56\%$ , экзокринного  $82,38 \pm 0,67\%$  и стромы соответственно  $15,53 \pm 0,71\%$ .

## ВЫВОДЫ

1. Установленные нами морфологические изменения экзокринного отдела поджелудочной железы щенков енотовидной собаки следует рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию организма, направленную на поддержание метаболического гомеостаза в зоне радиационного воздействия.

2. В ювенильный период у щенков енотовидной собаки в щитовидной железе обнаруживаются ярко выраженные процессы становления структурных компонентов и их высокая функциональная активность.

3. В ранний постнатальный период эндокринный аппарат поджелудочной железы енотовидной собаки отличается зрелостью, завершенностью своей структурной и метаболической организации. Данные, полученные на светооптическом уровне как количественными методами исследования, так и путем качественного анализа, свидетельствуют о том, что наиболее быстрыми темпами морфологическая и гистохимическая дифференцировка происходят в первый год жизни щенков енотовидных собак на территории белорусского сектора зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Островки Лангерганса значительно раньше, чем экзокринная ткань железы, завершают свое функциональное становление. Расположение и морфометрические параметры островков – количество, размер, клеточный состав – претерпевают наиболее сложную трансформацию. Основным типом островков щенков енотовидной собаки является «плащевой», и выделяются две зоны: гемоцеллюлярная (центральная) и гетероцеллюлярная (периферическая). Гемоцеллюлярная зона состоит преимущественно из В-клеток, в гетероцеллюлярной – преобладают А-, D-и PP-клетки. Формы островков Лангерганса: округлая, неправильная трапециевидная и узкая полигональная. У щенков енотовидной собаки до 1 года в островках Лангерганса наблюдается высокая активность ферментов – кислой фосфатазы и СДГ, а также выявляются суданофильные липиды, большая насыщенность которых регистрируется на периферии островков.

4. Изучение онтогенетических механизмов становления эндокринных островков – одного из звеньев эндокринной системы – имеет общебиологическое значение, так как дополняет имеющиеся сведения о ее уникальных свойствах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Животный мир в зоне аварии Чернобыльской АЭС ; под ред. Л. М. Сущени, М. М. Пикулика, А. Е. Пленина. – Минск : Навука і тэхніка, 1995. – С. 200-210.
2. Кучмель, С. В. Мониторинг охотничьих и промысловых видов млекопитающих на территории ПГРЭЗ. Результаты 2005 года / С. В. Кучмель // 20 лет после чернобыльской катастрофы : сборник научных трудов. – Гомель : РНИУП «Институт радиологии», 2006. – С. 216-225.
3. Савицкий, Б. П. Млекопитающие Беларуси / Б. П. Савицкий, С. В. Кучмель, Л. Д. Бурко. – Минск : Изд. Центр БГУ, 2005. – 319 с.
4. Федотов, Д. Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71.
5. Федотов, Д. Н. Морфогенез щитовидной железы у енотовидной собаки в постнатальном онтогенезе на территории высокого радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2022. – Т. 58, вып. 3. – С. 60-65.
6. Heterogeneity of the langergans islets morphology in condition of hypo- and hyperglyksemia / S. Donev [et al.] // Мед.прегл. Ser. Period. / Мед. универ. София. Центр. инф. Мед. – 2001. – Vol. 4, № 1. – P. 3-10.

## КАФЕДРА ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ

Кафедра патологической анатомии начала свою работу в 1926 году. Первым заведующим был профессор Омского ветеринарного института А.Д. Бальзаментов (1926–28 гг.). В разные годы кафедрой заведовали профессора: Г.Я. Белкин (1929–1941 гг.), А.И. Гаврилов (1944–1957 гг.), А.С. Калинин (1957–1965 гг.), А.И. Федоров (1965–1971 гг.), М.С. Жаков (1971–2001 гг.), В.С. Прудников (2001–2019 гг.). С 21 июня 2019 года кафедрой заведует доктор ветеринарных наук, профессор И.Н. Громов

В настоящее время на кафедре работают 12 преподавателей, в том числе 1 доктор ветеринарных наук, профессор, 9 доцентов, 2 ассистента.

Сегодня в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» при кафедре создана научная школа ветеринарной иммуноморфологии, которую возглавляет доктор ветеринарных наук, профессор В.С. Прудников, открыта аспирантура и магистратура. На кафедре выполнены и защищены 6 докторских, 38 кандидатских и 16 магистерских диссертаций, получено 5 авторских свидетельств на изобретения и 11 патентов.

Кафедра обеспечивает учебный процесс на факультете ветеринарной медицины, биотехнологическом и факультете повышения квалификации. Подготовка специалистов осуществляется на 1–5 курсах по следующим специальностям: «Ветеринарная медицина», «Производство продукции животного происхождения», «Ветеринарная фармация», «Ветеринарная санитария и экспертиза». На базе факультета повышения квалификации и переподготовки кадров состоялось уже двенадцать выпусков ветврачей–патологоанатомов. Осуществляется подготовка ветеринарных врачей–гистологов.

Научное направление работы сотрудников – установление иммуноморфогенеза у животных при болезнях, вакцинации и иммуностимуляции, выявление морфофункциональных изменений в органах эндокринной, иммунной и опорно–двигательной систем у животных в онтогенезе, в сравнительном аспекте, при патологии и применении лекарственных средств. На кафедре проводится современная гистологическая диагностика болезней животных разной этиологии с использованием оборудования «Mісrom» производства Германии.

Прозекторий при кафедре патологической анатомии и гистологии принимает трупы и патматериал от всех животных из животноводческих комплексов и птицефабрик Республики Беларусь, а также из частного сектора с целью установления по результатам патологоанатомического вскрытия и гистологического исследования органов причин заболевания и падежа животных. Сотрудники кафедры регулярно оказывают консультативную и практическую помощь специалистам фермерских и государственных сельскохозяйственных предприятий Республики Беларусь и Российской Федерации по вопросам патоморфологической диагностики болезней животных.

*По всем интересующим вопросам обращаться по тел.:*  
*8(0212)33–16–35*

Нормативное производственно-практическое издание

**Федотов Дмитрий Николаевич,  
Ковалев Кирилл Дмитриевич**

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

### **ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРУКТУР ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В БЕЛОРУССКОМ СЕКТОРЕ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ**

Рекомендации

Ответственный за выпуск И. Н. Громов  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор К. Д. Ковалев  
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко  
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 05.06.2024. Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 0,75. Уч.-изд. л. 0,62. Тираж 50 экз. Заказ 2475.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.  
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.  
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.  
Тел.: (0212) 48-17-70.  
E-mail: rio@vsavm.by  
<http://www.vsavm.by>