

дермы в области щек и ростом пациенток. Полученные данные заслуживают внимания при подтверждении их на большем количестве обследуемых лиц.

Осетрова А. Ю., Шумихина Г. В., Глушкова Т. Г.
(г. Ижевск, Россия)

**ФЕРМЕНТОАКТИВНЫЕ ЗОНЫ НЕЙРОМЫШЕЧНЫХ СИНАПСОВ
В ДОРСАЛЬНОЙ КОЛЬЦЕВИДНО-ЧЕРПАЛОВИДНОЙ
МЫШЦЕ ГОРТАНИ У СОБАК**

Osetrova A. Yu., Shumikhina G. V., Glushkova T. G.
(Izhevsk, Russia)

**ENZYME-RICH ZONES OF NEUROMUSCULAR SYNAPSES
IN THE MUSCULUS CRICOARYTENOIDIUS DORSALIS
OF THE DOG LARYNX**

Цель работы — получение пространственной картины ферментоактивной зоны (ФАЗ) нейромышечного синапса (НМС) в дорсальной кольцевидно-черпаловидной мышце у беспородных собак массой от 15 до 25 кг в возрасте 2–3 лет. Исследование выполняли в соответствии с приказом Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 г. № 755 «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных». Использовали методику выявления холинэстеразы в зоне НМС с тиоуксусной кислотой в модификации Г.М. Николаева и В.В. Шилкина (1983). Фермент ацетилхолинэстераза локализуется в НМС. На продольных срезах мышцы области нейромышечного синапса характеризовались насыщенной коричневой окраской с четкими границами. Когда в области нейромышечного синапса отсутствовала ферментонегативная зона, то конструкцию относили к простым формам, имеющим гомогенную ферментоактивную зону и относительно малые размеры. При наличии ферментонегативной зоны в области нейромышечного синапса конструкцию описывали как сложную. Она представлена трабекулярным характером локализации активности фермента с замкнутым или разорванным контуром и наличием дополнительных трабекул. На поперечных срезах мышечных волокон ФАЗ НМС располагалась на периферии поперечного среза мышечного волокна, в том числе в области сглаженного угла. Таким образом, в дорсальной кольцевидно-черпаловидной мышце гортани у собак половозрелого возраста на продольных срезах выявлены простые и сложные конструкции НМС.

Павленко О. Б. (г. Воронеж, Россия)

**ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯИЧНИКА
У КОШЕК РАЗНОГО ВОЗРАСТА**

Pavlenko O. B. (Voronezh, Russia)

**HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE OVARY OF CATS
OF DIFFERENT AGES**

Проведено гистологическое исследование яичника, полученного в течение первого часа после стерилизации у 9 кошек в возрасте 6 мес, 1 года и 2 лет во время течки. Материал фиксировали раствором 10,0 % нейтрального формалина, подготавливали и готовили гистологические препараты в соответствии с общепринятыми методиками. С помощью винтового окулярного микрометра измеряли диаметр фолликулов и высоту

фолликулярного эпителия. Статистическую обработку результатов измерений проводили с применением *t*-критерия Стьюдента. Показано, что яичник покрыт однослойным кубическим эпителием, под которым находится белочная оболочка, состоящая из плотной соединительной ткани. Корковое вещество, в частности строма, представлена небольшим количеством соединительной ткани, в которой содержится много клеток, среди которых встречаются своеобразные большие светлые клетки с круглыми ядрами; тяжи, состоящие из веретенообразных клеток с ядрами, плотно лежащие фибробласты; отсутствуют эластические волокна. При анализе строения паренхимы яичника отмечено увеличение диаметра первичных фолликулов яичника у животных в возрасте 6 мес и 2 лет на 40,0 % ($45,0 \pm 0,58$ против $75,0 \pm 0,68$ мкм, $p < 0,001$); высота эпителия составляла, соответственно, $1,77 \pm 0,06$ против $2,28 \pm 0,06$; атретические фолликулы выявлялись только у кошек в возрасте 1 года после проявления течки, диаметр которых на момент исследования составил $2,0 \pm 0,45$ мкм, а в возрасте 2 лет — вдвое меньше — $1,0 \pm 0,02$ мкм ($p < 0,001$). Сравнительный анализ диаметра полостных фолликулов яичника у животных в возрасте 6 мес и 2 лет выявил увеличение этого показателя на 65,0 % ($130,0 \pm 0,58$ против $200,0 \pm 0,68$ мкм, $p < 0,001$), при этом высота фолликулярного эпителия практически не изменялась: $4,27 \pm 0,06$ против $5,28 \pm 0,06$ соответственно ($p > 0,05$). Таким образом, паренхима яичника представлена в основном фолликулами на разных стадиях развития, их размер и форма соответствуют возрасту животных.

Павлов А. В., Фоканова О. А. (г. Ярославль, Россия)

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ СОСУДИСТЫХ СПЛЕТЕНИЙ
ЖЕЛУДОЧКОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС
В РЕПРОДУКТИВНОМ ВОЗРАСТЕ И ПРИ СТАРЕНИИ**

Pavlov A. V., Fokanova O. A. (Yaroslavl', Russia)

**QUANTITATIVE PARAMETERS OF VASCULAR PLEXUSES
OF THE RAT BRAIN VENTRICLES IN REPRODUCTIVE AGE
AND DURING AGING**

Изучена возрастная динамика морфометрических параметров сосудистых сплетений (СС) боковых, III и IV (Б_ж, III_ж, IV_ж) желудочков головного мозга (ЖГМ) 25 крыс линии Вистар в возрасте 4, 8, 12 и 20 мес. Головной мозг извлекали, фиксировали в 10 % формалине и заливали в парафин. Готовили горизонтальные срезы толщиной 4–5 мкм и окрашивали их гематоксилином — эозином. Максимальную площадь сечения ЖГМ ($S_{ЖГМ}$) определяли на серийных срезах с помощью программы JmageJ, стереологически определяли объемные фракции СС в ЖГМ ($V_{СС}$) и кровеносных сосудов в СС ($V_{С}$). На основании первичных данных рассчитывали среднюю площадь сечения сосудистых сплетений ($S_{СС}$) и кровеносных сосудов ($S_{С}$), а также коэффициент их изменения ($K_{ЖГМ}$, $K_{СС}$, $K_{С}$) по сравнению с показателями в возрасте 4 мес. В репродуктивном возрасте (4 — 12 мес) динамика размерных характеристик ЖГМ и СС в разных отделах имеет существенные особенности. В Б_ж на фоне стабильных значений $K_{ЖГМ}$ и $K_{СС}$ (0,9–1,1) отмечено усиленное

развитие сосудистого компонента ($K_C=2,4-3,1$), в III_ж данный феномен зарегистрирован только в возрасте 8 мес ($K_C=2,0$), а в IV_ж возрастных изменений значений S_{CC} и S_C не выявлено. При старении (20 мес) в Б_ж и IV_ж обнаружен опережающий рост объема кровеносных сосудов ($K_C=2,1$ и $1,6$) по сравнению с размерами ЖГМ ($K_{ЖГМ}=1,0$ и $1,2$), в III_ж данной закономерности не выявлено. Таким образом, в изученном возрастном интервале Б_ж являются самым динамичным отделом структурных перестроек СС, направленных на повышение эффективности механизмов быстрой ликвороциркуляции на фоне наблюдаемого выраженного снижения уровня цилиарного клиренса эпендимоцитов [Павлов А. В. и др., 2019].

Павлов А. В., Яцковский А. Н., Банин В. В.
(г. Ярославль, Москва, Россия)

**ВИРТУАЛЬНАЯ МИКРОСКОПИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ
ГИСТОЛОГИИ: ONLINE-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ**

Pavlov A. V., Yatskovsky A. N., Banin V. V.
(Yaroslavl', Moscow, Russia)

**VIRTUAL MICROSCOPY IN THE TEACHING OF HISTOLOGY:
ONLINE EDUCATIONAL RESOURCES**

Внедрение технологий WSI (whole slide imaging) в преподавание гистологии обеспечивает доступ обучающихся к высококачественным образцам учебных препаратов и в полной мере соответствует мировым трендам развития высшего медицинского образования, современному техническому уровню визуализации микрообъектов, а также ожиданиям «цифрового» поколения студентов [Павлов А. В., 2019]. Накопленный к настоящему времени международный опыт использования данных технологий в преподавании морфологических дисциплин подразумевает необходимость обеспечения доступа обучающихся к библиотекам виртуальных изображений и созданных на их основе учебных пособий не только во время занятий в кампусе, но и в удаленном режиме. Оптимальным решением этой задачи является создание комплекса образовательных WSI-ресурсов, размещенных в сети Internet, который включает в себя депозитарии цифровых микроскопических изображений, электронные атласы и практические руководства, а также видеофильмы с обучающими навигациями по виртуальным препаратам. В рамках реализации данного подхода на кафедрах гистологии, цитологии и эмбриологии Ярославского ГМУ, ПМГМУ им. И. М. Сеченова и кафедре морфологии МСГМУ им. А. И. Евдокимова организована работа по разработке оригинальных отечественных web-ресурсов с их последующим размещением как на вузовских порталах, так и в широком сетевом доступе («Библиотека студента», YouTube). Развитие этого направления направлено на популяризацию виртуальной микроскопии, оптимизацию самостоятельной работы обучающихся, развитие творческого потенциала профессорско-преподавательского состава и должно способствовать более глубокой интеграции WSI-технологий в практику работы морфологических кафедр.

Павловская Е. А. (Москва, Россия)

**ВАРИАбельность СТЕПЕНИ КРИВИЗНЫ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ
У СОБАК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

Pavlovskaya Ye. A. (Moscow, Russia)

**VARIABILITY OF DEGREE OF CURVATURE
OF DOG HUMERUS DEPENDING ON THE BREED**

Известно, что длина плечевой кости и лопатки играет важную роль в биомеханике статико-локомоторного акта у животного. Принято считать, что длина лопатки и длина плечевой кости должны соответствовать друг другу. У зрелых особей собак породы немецкая, кавказская овчарка с максимальным показателем индекса кривизны плечевой кости выявлены дефекты хрящевого покрытия плечевой кости и суставной поверхности лопатки. Так, у немецкой овчарки — увеличение степени кривизны плечевой кости на 14,3%, (степень кривизны — 0,27), у кавказской — 7,6% (степень кривизны — 0,26) по сравнению с волком (0,24). У русской псовой борзой, наоборот, отмечено уменьшение степени кривизны плечевой кости на 7,9% (степень кривизны — 0,22), у хортой борзой — на 4,6% (степень кривизны — 0,23) по сравнению с волком — эталоном строения данного сочленения. Степень кривизны, максимально близкая к волку, была обнаружена у добермана (0,24, отклонение составило 1,3%). Таким образом, можно сделать вывод о том, что увеличение индекса кривизны плечевой кости нарушает естественную биомеханику сочленения и предрасполагает к возникновению патологий. Уменьшение радиуса кривизны у собак скоростного биомеханического типа не приводит к возникновению и развитию артропатий.

*Пазиненко К. А., Чучкова Н. Н., Пантелеев К. Э.,
Пазиненко О. А.* (г. Ижевск, Россия)

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕЧЕНИ КРЫС
ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ МЕТИОНИНА**

*Pazinenko K. A., Chuchkova N. N., Panteleev K. E.,
Pazinenko O. A.* (Izhevsk, Russia)

**MORPHO-FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF RAT LIVER
AFTER LONG-TERM ADMINISTRATION OF METHIONINE**

Показано, что избыточное поступление метионина ведет к состоянию гипергомоцистеинемии, которая является пусковым механизмом развития атеросклеротических изменений. Целью работы явилась оценка морфофункциональных параметров печени крыс при длительном введении метионина. Белым беспородным крысам (№ 24) в течение 3 нед добавляли в корм DL-метионин в дозе 1,5 г/кг. Печень животных фиксировали в формалине, подвергали стандартной гистологической обработке и окраске гематоксилином — эозином, по Ван-Гизону. Рассчитывали площади клетки, ядра, ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО), численную плотность гепатоцитов, купферовских клеток, площади синусоидов. Выяснено, что у экспериментальных животных гистоструктура печени остается сохранной. Отмечаются признаки венозного застоя, выявляется очаговая перипортальная лимфоцитарная инфильтрация. Популяция гепатоцитов представлена мелкими и средних размеров клетками, исчезают крупные гепатоциты, объем ядра не меняет-