

идных пептидов в регуляции пролиферации в слизистой оболочке желудка и ключевую роль аргинина в реализации митогенного эффекта.

А. Д. Журавлева (г. Томск, Россия)

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
ЭКЗООРБИТАЛЬНОЙ СЛЕЗНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ
ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОГО
СВЕТА**

A. D. Zhuravleva (Tomsk, Russia)

**MORPHOLOGICAL CHANGES OF EXOORBITAL
LACRIMAL GLAND UNDER HIGH-INTENSITY LIGHT
EXPOSURE**

Слезная железа выполняет важные функции, обеспечивающие нормальное функционирование роговицы. При воздействии высокоинтенсивного светового излучения различной мощности появляются разнообразные повреждения, приводящие не только к нарушению данных функций, но и оказывающие разрушающее действие на железу. Важен анализ морфологических изменений слезной железы при воздействии света высокой интенсивности, который может служить моделью заболеваний слезного аппарата. Цель исследования – изучить морфологические изменения слезной железы при воздействии высокоинтенсивного света. Материалом для исследования являлись экзоорбитальные слезные железы крыс (n=20). Проведены 2 серии эксперимента. В 1-й – животные (n=10) подвергались воздействию света высокой интенсивности (3500 лк). Контрольную группу (n=10) содержали в условиях естественного освещения (200 лк). Животных выводили из эксперимента через 7 суток от начала воздействия. Полученные объекты фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина, по общепринятой методике заливали в парафин, срезы окрашивали гематоксилином и эозином. При помощи окулярной вставки Автандилова подсчитывали удельные объемы (%) эпителия и стромы экзоорбитальной слезной железы, определяли эпителио-стромальное соотношение (ЭСС). Анализ полученных данных осуществляли методами описательной статистики с вычислением медианы (Me) и доверительного интервала ($Q_{25\%}$ – $Q_{75\%}$). Для оценки различий использовали непараметрический критерий Манна–Уитни. Через 7 суток интенсивного светового воздействия в части лакримицитов отмечались явления гидропической дистрофии. Просвет выводных протоков был выстлан кубическим эпителием, содержал небольшое количество секрета. Наблюдался отек стромы между сосудами, выводными протоками. Концевые отделы были представлены кубическим эпителием с крупными ядрами, смещенными к базальным отделам. Сосуды характеризовались неравномерно выраженным полнокровием. При анализе структурных компонентов слезной железы, удельный объем эпителия при воздействии светом 3500 лк составил 83,8% (77,6–85,2%), что превышало показатели в контроле – 68,2% (64,2–70,8%); $p < 0,05$. Удельный объем стромы после воздействия света высокой интенсивности составил – 16,0% (14,6–22,2%), что было ниже значений в группе контроля – 29,0% (28,6–37,6%); $p < 0,05$. Показатель ЭСС при высокоинтенсивном световом воздействии увеличивался вдвое по сравнению с таковым в контрольной группе. Таким образом, высокоинтенсивное световое воздействие, способствует значительному увеличению эпителиального компонента слезной железы. Найденные изменения могут быть связаны с усилением синтетических процессов и являться

следствием компенсаторно-приспособительных реакций.

В. Л. Загребин, Л. И. Александрова,
Н. Г. Краюшкина, А. И. Перепелкин
(г. Волгоград, Россия)

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ
АНТРОПОГЕННОЙ ПРИРОДЫ – АКТУАЛЬНАЯ
ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИМФОЛОГИИ**
V. L. Zagrebin, L. I. Aleksandrova, N. G. Krayushkina,
A. I. Perepelkin (Volgograd, Russia)
**ELECTROMAGNETIC RADIATION OF ANTHROPOGENIC
NATURE IS THE ISSUE OF ENVIRONMENTAL
LYMPHOLOGY**

В век «электромагнитного смога» исследования воздействия электромагнитных излучений (ЭМИ) на органы иммуногенеза приобретают особую актуальность в связи с их важнейшей ролью обеспечения общего и иммунного гомеостаза. Материалом для работы служили висцеральные (брыжеечные) и соматические (паховые) лимфоузлы клинически здоровых половозрелых (6 мес.) кроликов породы шиншилла. 10 интактных животных составили контрольную группу, 40 – экспериментальную группу, по 10 в каждой подгруппе. Кроликов, подвергали воздействию переменного электромагнитного поля промышленной частоты (ПЭМП ПЧ) – 50 Гц и напряженности 16 кВ/м. Каждые 10 опытных животных подвергали воздействию экспериментального фактора в течение 1, 7, 14 и 28 суток, по 6 часов в день. Для морфометрического исследования применялся имидж-анализ, графический и количественный анализ пространственного распределения ориентировок протяженных структур (мозговых тяжей, мозговых синусов), количественная характеристика степени их ветвления, основанная на теории графов. Установлено, что влияние ПЭМП ПЧ различной продолжительности приводит к качественным и количественным изменениям структур соматических (паховых) и висцеральных (брыжеечных) лимфоузлов. При этом однодневное облучение в большей степени влияет на соматические лимфоузлы, демонстрируя стимулирующее действие, а облучение в течение 7 дней оказывает угнетающий эффект. Висцеральные лимфоузлы в меньшей степени подвержены такой же нелинейной динамике перестройки. В висцеральных (брыжеечных) лимфоузлах после 7 дней облучения ПЭМП ПЧ наблюдается подавление лимфоцитопозитической и иммунопозитической функций преимущественно за счет уменьшения размеров В-зависимых зон: лимфоидных узелков – с $4,065 \pm 0,189$ до $1,729 \pm 0,290$ мм² ($p < 0,001$), мозговых тяжей – с $10,939 \pm 0,555$ до $4,656 \pm 0,593$ мм² ($p < 0,001$). В соматических (паховых) лимфоузлах после 7 дней воздействия ПЭМП ПЧ наблюдается резкое снижение упорядоченности пространственного распределения мозговых тяжей и мозговых синусов, выраженное графически в виде изменения фигуры «розы числа пересечений», что менее выражено в висцеральных (брыжеечных) лимфоузлах. Общей закономерностью изменения размеров морфологических структур, а также упорядоченности пространственной ориентировки мозговых тяжей и мозговых синусов лимфоузлов при воздействии ПЭМП ПЧ является нелинейность динамики адаптационных изменений: 7 день облучения – период угнетения, 28 день облучения – период адаптации. При облучении ПЭМП ПЧ наиболее информативными характеристиками преобразований структур лимфатических узлов, по мере

экспозиции экспериментального фактора, являются планиметрические параметры паренхиматозных образований, графическое выражение и количественные данные меры упорядоченности пространственной организации мозговых тяжей, а также степень их ветвления. Проблемы дестабилизирующего влияния ЭМИ должны решаться обоснованием их гигиенического нормирования, созданием эффективных средств защиты и иммунопротекторов от ЭМИ.

В. Л. Загребин, О. Н. Антошкин, О. В. Федорова,
А. В. Терентьев, С. А. Саргсян, А. С. Егорова
(г. Волгоград, Россия)

**ПРОТЕИНОПАТИЯ НЕЙРОНОВ БОЛЬШОГО
МОЗГА ПРИ СТАРЕНИИ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ
У КРЫС**

V. L. Zagrebin, O. N. Antoshkin, O. V. Fedorova,
A. V. Terentiev, S. A. Sargsyan, A. S. Egorova
(Volograd, Russia)

**PROTEINOPATHY OF CEREBRAL NEURONS UNDER
AGING AND EXPERIMENTAL NEURODEGENERATION
IN RATS**

Возрастные изменения нервной ткани в настоящее время носят необратимый характер и являются звеньями патогенеза таких социально-значимых заболеваний, как болезнь Альцгеймера. Целью работы стало выявление морфофункциональных изменений нейронов и глии коры большого мозга белых крыс на этапах старения и при стрессорной нейродегенерации в эксперименте. Исследование выполнено на 30 белых крысах-самцах в возрасте 18 и 30 месяцев. Были сформированы следующие группы по 10 животных в каждой. В первую группу вошли интактные крысы в возрасте 18 месяцев; во вторую – крысы 30-месячного возраста (интактный контроль); в третью, опытную группу – крысы 30 месяцев (стресс). Стрессорное воздействие в 3-й группе животных воспроизводилось методом ежедневного 30-минутного комбинированного физического и процессивного стрессорного воздействия в течение 7 дней. После завершения опыта животные выводились из эксперимента, на микротоме изготавливались серийные фронтальные срезы в rostro-каудальном направлении, толщиной 5–7 мкм, которые окрашивались гематоксилин–эозином для анализа ядерно-цитоплазматического индекса, тионином по Ниссию для оценки тинкториальных свойств перикариона и конго красным с дифференцировкой в щелочном этаноле для выявления амилоида. На фронтальных срезах коры большого мозга животных первой группы нейроны и глиальные клетки имели обычную структуру с выраженным перикарионом нейроцитов, отражающим активную синтетическую функцию. Во второй возрастной группе интактных животных наблюдалось изменение ядерно-цитоплазматического индекса, высветление кариоплазмы, уменьшение плотности перикариона при окраске по Ниссию. В единичных нейронах наблюдались признаки апоптоза. В третьей возрастной группе стрессированных животных были выражены признаки нейродегенеративных изменений в нейронах соматосенсорной коры большого мозга. Нейроны имели преимущественно крупное светлое, практически прозрачное ядро, занимающее более половины цитоплазмы. При окраске тионином вещество Ниссия в цитоплазме практически не определялось. Отмечались нейроны с явными признаками апоптоза. При окраске на амилоид были

выявлены белковые внутриклеточные включения и внеклеточные фибриллярные структуры, характеризующие качественные изменения, связанные с протеинопатией и выработкой патологических белков. Количественная оценка показала статистически достоверное увеличение содержания амилоидных отложений в нейронах коры головного мозга стрессированных крыс (удельная площадь – $7,62 \pm 0,47\%$) по сравнению с возрастным контролем во второй группе интактных животных (удельная площадь – $0,41 \pm 0,08\%$), $p < 0,001$. Наряду с внутриклеточными включениями, на препаратах были выражены и внеклеточные отложения амилоида, что согласуется с мнением ряда авторов о депонировании амилоида в составе инертных внеклеточных структур (бляшек), что может являться защитным процессом, обеспечивающим вывод патогенных форм белков и продуктов их агрегации из цитоплазмы нейронов и переводом в нерастворимые белковые комплексы патологических включений. Таким образом, возрастные нейродегенеративные изменения нейронов соматосенсорной коры белых крыс в возрасте 30 месяцев характеризуются выраженными явлениями протеинопатии и развитием апоптоза нервных клеток, которые усиливаются воздействием стрессорных факторов с явным нарушением белкового обмена в виде накопления внутри- и внеклеточного амилоида.

В. Л. Загребин, О. В. Федорова, Ю. А. Глухова,
И. А. Дворяшина (г. Волгоград, Россия)

**ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ФОРМ
ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

V. L. Zagrebin, O. V. Fedorova, Yu. A. Gluhova,
I. A. Dvorjashina (Volograd, Russia)

**APPLICATION OF MULTIMEDIA EDUCATIONAL FORMS
IN TEACHING MORPHOLOGICAL DISCIPLINES**

Спектр использования мультимедийных технологий в высшей школе довольно многообразен, однако в преподавании морфологических дисциплин имеется своя специфика, связанная с необходимостью демонстрации и использования на занятиях микро- и макроскопических объектов. На кафедре гистологии, эмбриологии, цитологии ВолГМУ мультимедийные технологии позволили унифицировать систему преподавания морфологических дисциплин, и обеспечить максимально удобную и понятную демонстрацию гистологических микропрепаратов под объективом микроскопа. Целью данной работы явилась разработка мультимедийных комплексов для использования на кафедре гистологии, эмбриологии, цитологии. На основе учебных гистологических препаратов, а также материала лекционного курса разработаны мультимедийные комплексы для преподавания морфологических дисциплин: лекция-презентация, мультимедийные практические демонстрации. Весь лекционный курс переведен в формат мультимедийных презентаций, которые сопровождают речь лектора в диалоге с аудиторией. На общении удерживается контакт и устанавливается обратная связь со студентами. Такой формат используется при чтении различных видов лекций: информационная лекция, проблемная лекция, лекция визуальная, бинарная лекция, лекция-провокация, лекция-конференция, лекция-консультация. Развитие технических средств позволило сделать лекции интерактивными. Все презентации переведены в графический формат-pdf и представлены в общем доступе на странице кафедры в сети Интернет. Мето-