

оставлено по 4 крысенка). Контролем служил ГМ животных из интактных пометов (в помете 10–13 крысят). В каждой возрастной экспериментальной группе исследовано 3 помета, в каждой контрольной — 2 помета. Крысы подопытной группы имели важнейшие признаки акселерации: большую массу и длину тела, ускоренное развитие гонад. Их ГМ отличался увеличенной абсолютной и уменьшенной относительной массой, увеличенной массой полушария ($P < 0,05$). При этом крысы-акселераты имели статистически значимые морфометрические и гистохимические признаки ускоренного развития коры большого мозга, регистрировавшиеся при компьютерной морфометрии и цитофотометрии: большую толщину неокортекса и слоя I (в 5-, 14-, 30-суточном возрасте), уменьшенную численную плотность нейронов в коре переднетеменной (ПТД) и собственно теменной доли (СТД), увеличенные размеры цитоплазмы, ядер и ядрышек нейронов слоя II (у 5-, 14-, 60-суточных крыс) и слоя V СТД (у 5-, 30-, 60-суточных крыс), слоя II и слоя V коры ПТД (у 5-, 14-, 30- и 60-суточных крыс) и гиппокампа (у 5-, 14-, 60-суточных крыс). Выявлялось также увеличение концентрации липидов в слое I коры и белом веществе полушария (под корой) (у 14-, 30-, 60-суточных крыс), концентрации РНК, активности NADH-д, NADPH-д, β -гидроксистероиддегидрогеназы в цитоплазме нейронов коры некоторых локализаций. Таким образом, ГМ крыс-акселератов имел набор признаков опережающего развития, при этом выраженность межгрупповых различий зависела от возраста животных. Оценивая их, следует учитывать, что они могут не только определять функциональные особенности ГМ в каждом исследованном возрасте, но и существенно влиять на дальнейшее онтогенетическое развитие и функциональные свойства органа.

Сазонов С. В., Бриллиант А. А., Кобышев К. В.
(г. Екатеринбург, Россия)

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОГО
ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ KI-67
В КЛЕТКАХ РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ**

Sazonov S. V., Brilliant A. A., Kobyshev K. V.
(Yekaterinburg, Russia)

**STANDARDIZATION OF IMMUNOHISTOCHEMICAL
DETERMINATION OF THE LEVEL OF KI-67 EXPRESSION
IN THE CELLS OF VARIOUS TISSUES**

Одним из маркеров, позволяющих оценивать с помощью иммуногистохимического метода состояние процессов пролиферации в тканях является ядерный белок Ki-67. Установлено, что экспрессия Ki-67 меняется в пределах всего кле-

точного цикла. Уровень содержания белка в G_0 и G_1 периодах клеточного цикла низкий, начинает увеличиваться в S-фазе и возрастает до максимума к митозу. В анафазе и телофазе экспрессия Ki-67 значительно снижается. Таким образом, белок является достаточно точным маркером, отражающим не только состояние пролиферации в клеточной популяции в целом, но и может использоваться для оценки распределения клеток по фазам клеточного цикла. Однако единой методики проведения иммуногистохимического определения и оценки уровней экспрессии Ki-67 в клетках тканей нет, что приводит к существенным различиям в оценке этого показателя в разных гистологических лабораториях. Это связано с различием клонов используемых антител, методик проведения иммуногистохимического исследования, способов оценки и определения уровня экспрессии. Основную роль играет отсутствие протокола стандартизированной процедуры выявления Ki-67, что существенно ухудшает объективность и воспроизводимость этого исследования. Необходимо придерживаться определенных правил оценки уровня пролиферации ткани по экспрессии Ki-67: учитывать только ядерное окрашивание (без учета его интенсивности и особенностей прокрашивания ядер анализируемых клеток); подсчет должен включать не менее 1000 клеток; микроскопия должна проводиться при использовании увеличения микроскопа 400. При равномерном диффузном распределении окрашенных клеток в ткани исследование должно проводиться в нескольких случайно выбранных полях зрения среза; в случае наличия генеративных зон в органе необходимо подсчитывать их отдельно, при этом выбирать в них участки с наибольшим уровнем экспрессии Ki-67. Следует стремиться к внедрению в гистологические лаборатории автоматизированных методов оценки показателя в отсканированном препарате. Так же следует проводить обучение специалистов, занимающихся количественным исследованием уровней экспрессии Ki-67.

Сазонов С. В. (г. Екатеринбург, Россия)

**ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ
В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ ГИСТОЛОГИИ,
ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ**

Sazonov S. V. (Yekaterinburg, Russia)

**ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR TEACHING
STUDENTS AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY,
CYTOLOGY AND EMBRYOLOGY**

Дополнением к традиционной световой микроскопии на лабораторном занятии, а также частичным замещением гистологического препарата при

подготовке студента к практическим навыкам может выступать внедрение в образовательный процесс электронных образовательных ресурсов (ЭОР). На кафедре гистологии Уральского государственного медицинского университета (УГМУ) разработано и оформлено 50 мультимедийных ЭОР, являющихся основой 4 учебных модулей и используемых при приобретении студентами практических навыков и умений. Основой мультимедийного ЭОР является цветной обучающий видеофильм продолжительностью 10–15 мин, который записан непосредственно при просмотре гистологического препарата преподавателем с разбором всех обозначенных структурных элементов, которые студент может встретить при отработке практических навыков. После изучения строения органа на гистологическом срезе разбираются основные принципы, подходы к дифференциальной диагностике с другими гистологическими препаратами, имеющими похожий план строения и являющиеся основой появления диагностических ошибок у студентов. Следующий вариант ЭОР — формирование «галереи виртуальных гистологических препаратов». Сканированные «виртуальные» гистологические препараты предоставляют возможность студенту самостоятельно работать с ними в любое удобное для него время, произвольно менять поля зрения, увеличения, выбирать изучаемые объекты, делать их обозначения и, уже на практическом занятии, находить их в реальном препарате. Все разработанные электронные образовательные ресурсы размещены на сайте кафедры гистологии УГМУ — do.teleclinica (вход через «Каталог курсов») или на www.youtube.com через запрос: «Сазонов С.В. — зав. кафедрой УГМУ, д. м. н., профессор». При использовании технологии М-learning студенты имеют возможность работы с ЭОР из отдаленного доступа, в том числе со своих карманных устройств.

*Салюкова Д.В., Мустафина Л.Р., Логвинов С.В.,
Потапов А.В. (г. Томск, Россия)*

СТРОЕНИЕ СЛЮННОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПРИ ХИМИЧЕСКОМ ОЖОГЕ ПОЛОСТИ РТА: ВЛИЯНИЕ N-ТИРОЗОЛА

*Salyukova D. V., Mustafina L. R., Logvinov S. V.,
Potapov A. V. (Tomsk, Russia)*

SALIVARY GLAND STRUCTURE AFTER CHEMICAL BURN OF THE ORAL CAVITY: EFFECT OF N-THYROZOL

Проведена оценка влияния n-тирозола (экстракта Родиолы розовой) на реактивность поднижнечелюстной слюнной железы при химическом ожоге полости рта. Белые крысы, получившие ожог слизистой оболочки полости рта на уровне нижних резцов 5% раствором едкого натрия, были разделены на 2 группы: 1-я (n = 10) — без

лечения, 2-я (n = 10) — животным на область ожога наносили n-тирозол в виде геля. 3-я (n = 10) группа была контрольной (без ожога и лечения). Материал брали через 1 и 7 сут. На срезах, окрашенных гематоксилином—эозином, определяли удельный объем концевых отделов и стромы, эпителио-стромальное соотношение (ЭСС). Полученные результаты обрабатывали методами описательной статистики. В результате ожога в обеих экспериментальных группах наблюдали сходные морфологические изменения, проявляющиеся реактивным отеком стромы, полнокровием сосудов, ядра клеток концевых отделов становились резко гиперхромными, цитоплазма выглядела ячеистой. Выявлялось значительное снижение ЭСС, которое в 1-й группе через 1 сут составило 2,9, через 7 сут — 4,8, а во 2-й — 4,8 и 8,6 соответственно (контроль — 12,8; $P < 0,05$). Таким образом, реактивные изменения поднижнечелюстной слюнной железы при щелочном ожоге полости рта характеризуются уменьшением выработки секрета, связанным со снижением эпителиального компонента. Назначение геля с n-тирозолом оказывает протекторное действие, что проявляется меньшей выраженностью реактивных изменений железы.

*Свердева Ю.О., Варакута Е.Ю., Жданкина А.А.,
Потапов А.В., Данильчук Р.В., Мельник Ю.Ю.,
Григорьева Л.А. (г. Томск, Россия)*

ВОЗРАСТНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОГЛИИ ПЕРВИЧНОЙ ЗРИТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ КОРЫ МОЗГА У КРЫС: ВЛИЯНИЕ N-ТИРОЗОЛА

*Sverdeva Yu.O., Varakuta Ye.Yu., Zhdankina A.A.,
Potapov A. V., Danil'chuk R. V., Mel'nik Yu. Yu.,
Grigor'yeva L. A. (Tomsk, Russia)*

AGE-RELATED MORPHOLOGICAL CHANGES OF THE NEUROGLIA IN THE PRIMARY VISUAL CORTEX OF RAT BRAIN: EFFECT OF N-THYROZOL

Эксперименты выполнены на 20 белых крысах-самцах линии Вистар в возрасте 3 (n = 10) и 18 (n = 10) мес. Пяти животным каждой группы вводили n-тирозол в дозе 50 мг/кг массы внутривентрикулярно, в течение 14 сут. К 18-месячному возрасту у крыс в первичной зрительной области коры мозга встречаются глиоциты с высокой степенью конденсации хроматина, они характеризуются интенсивно окрашенным, четко дифференцируемым ядром, относительное содержание таких гиперхромных глиоцитов без сморщивания значимо увеличивается во II, IV и V слое по сравнению с таковым у 3-месячных крыс ($P \leq 0,05$). Обнаруживаются также интенсивно окрашенные пикноморфные глиоциты неправильной угловатой формы, что, вероятно, является исходом дли-