

хронно изучать реальный и виртуальный трупы, значительно сокращая время по контакту с формалином. Интерфейс Стола интуитивно понятен и может легко использоваться как преподавателем, так и студентами. В комплектацию стола входит анатомия мужского и женского тела. Изображение воспроизводится объемно, сохраняя цвета и формы. Отражены точные анатомические пропорции живого человека. Преимуществом Стола является возможность изучения топографического взаимоотношения тех структур (нервов, межсистемных кровеносных анастомозов и т.д.), которые было бы трудно выделить и сохранить на биологическом материале. «Anatmage» позволяет визуализировать послышное взаимоотношение тканей и органов человеческого тела, как это выглядело бы во время препарирования бальзамированного трупа. Виртуальное тело можно вращать с помощью пальцев, выполнять срезы в любой проекции, с возможностью мгновенного восстановления целостности тела. Это выгодно отличает Стол от других симулирующих обучающих систем, повышая эффективность закрепления изучаемого материала. Структуры закомментированы и, прикасаясь к анатомическому объекту пальцем, на экране отображается его название в русской, латинской или любой другой транскрипции. Студент может локализовать изучаемый объект из списка, используя Стол как систему самостоятельного контроля знаний. Однако, по мнению самих студентов, без сопоставления виртуального объекта с натуральным препаратом, трудно получить законченное и полное представление об анатомии человека. Таким образом, не смотря на существующие в настоящее время юридические и идеологические нюансы в отношении использования медицинскими вузами биологического материала в учебных целях, преподавание учебной дисциплины «Анатомия» требует разумного сочетания традиционной классической анатомии с инновациями. В противном случае будущие пациенты наших студентов станут не объектом лечения и оказания врачебной помощи, а объектом «наработки практических навыков».

Р. К. Воронина (г. Рязань, Россия)
**ДАННЫЕ КАРИОМЕТРИИ ТИРОЦИТОВ ПРИ
ОПРЕДЕЛЕНИИ СТЕПЕНИ РЕЗОРБТИВНОЙ
АКТИВНОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
ЧЕЛОВЕКА**

R. K. Voronina (Ryazan, Russia)
**THE RESULTS OF KARYOMETRY OF THYROCYTES IN
DETERMINING OF RESORPTIVE ACTIVITY OF HUMAN
THYROID GLAND**

Щитовидная железа (ЩЖ) является гетерогенной структурно-функциональной системой, представленной различными комбинациями трех взаимосвязанных тканевых подсистем: собственно тиреоидной паренхимы, ультимобранхиальных производных и С-клеток, что обозначается как «гетероморфия». Получены данные, что в пределах отдельного фолликула тироциты могут быть функционально неоднородны. Этим, очевидно, обусловлены значительные трудности, возникающие при сравнительном морфологическом изучении ЩЖ у разных субъектов. Чрезмерная резорбтивная активность ЩЖ сравнительно легко диагностируется при появлении распространенной краевой вакуолизации фолликулярного коллоида. При наличии «вакуолей резорбции» в отдельных фолликулах сравнительные сопоставления становятся затруднительными, что актуализирует вопрос об уточне-

нии методов морфологической диагностики уровня резорбтивной активности ЩЖ. Целью данного исследования послужило изучение возможности использования некоторых параметров кариометрии для более объективного определения уровня резорбтивной активности ЩЖ в целом. Материалом послужили 83 ЩЖ, изъятых у разнополых субъектов в возрасте от 30 до 70 лет по ходу судебно-медицинских исследований. В каждом случае на уровне средней трети долей органа изготавливались гистотопографические парафиновые срезы, окрашенные гематоксилин-эозином, в каждом из которых не менее чем в 30 фолликулах, определялись длинная (а) и короткая (b) оси от 8–10 до 30 ядер тироцитов в зависимости от числа клеток. По формуле $V = a^2b/6$ определялся объем ядра. Устанавливался также предложенный нами индекс деформации ядра (ИДЯ), определяемый как $ИДЯ = a/b$. Измерения проводились отдельно в фолликулах с гомогенным («неактивные») и вакуолизированным («активные») коллоидом. Полученные результаты обрабатывались методами вариационной статистики. Среднее значение объема ядер тироцитов в «активных» фолликулах у лиц обоего пола было выше, чем таковой в «неактивных» фолликулах и составляло у мужчин $67,3 \pm 1,2$ и $52,3 \pm 0,9$ мкм³ соответственно, а у женщин – $73,6 \pm 1,1$ и $57,4 \pm 1,0$ мкм³ соответственно ($p < 0,001$). При этом средний ИДЯ в «неактивных» фолликулах у лиц обоего пола достоверно ($p < 0,001$) превышал таковой в «активных» фолликулах (соответственно у мужчин: $1,62 \pm 0,07$ и $1,28 \pm 0,03$, а у женщин – $1,67 \pm 0,03$ и $1,25 \pm 0,01$). Отмечено также, что ИДЯ тесно коррелировал с высотой фолликулярного эпителия ($0,65 \pm 0,02$ у женщин и $0,56 \pm 0,02$ у мужчин) ($p < 0,001$). С объемом ядер подобной корреляции не отмечено. Отмеченные различия обусловлены, на наш взгляд, меньшей энергоемкостью резорбции по сравнению с синтезом, что сопряжено с минимизацией соотношения поверхность/объем и вызвано «сферизацией» формы ядер при сохранении того же объема. Это позволяет рассматривать определение предлагаемого ИДЯ тироцитов как высокочувствительный метод установления уровня их резорбтивной активности.

З. А. Воронцова, Г. М. Набродов, Р. В. Афанасьев
(г. Воронеж, г. Москва, Россия)
**МОРФОЭНЗИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
СОСТОЯНИЯ АЦИНУСОВ ПЕЧЕНИ В ОТДАЛЕННЫЕ
СРОКИ ПОСТУРАНОВОЙ ИНКОРПОРАЦИИ**
Z. A. Vorontsova, G. M. Nabrodov, R. V. Afanasiev
(Voronezh, Moscow, Russia)
**MORPHOENZYMATIC CHARACTERISTICS OF LIVER
ACINI IN LONG TERMS OF POSTURANUM
INCORPORATION**

Острая урановая интоксикация характеризуется политропным действием на различные системы, и механизм действия его соединений весьма разнообразен. При попадании обедненного урана в организм, печень будет представлять орган-мишень по способности накапливать чужеродные вещества. Ацинус печени, представляющий топографическую характеристику гепатоцитов трех зон по мере уменьшения в них градиента кислорода и концентрации метаболитов, позволит выявить степень и причину поражаемости на основе комплексного морфофункционального анализа структурно-метаболических изменений с учетом их внутриацинарной локализации. Проведен анализ морфофункционального состояния гепатоцитов печени в

хронодинамике экспериментальной модели с использованием гистохимических и специальных гистологических методов окраски после однократного перорального применения водного раствора оксидов обедненного урана (ОУ) в отдаленные сроки наблюдения. В экспериментальном исследовании было использовано 180 половозрелых белых лабораторных крыс-самцов с начальным возрастом четыре месяца. Экспериментальные крысы однократно перорально получали водный раствор оксидов ОУ в дозе 0,1 мг на 100 г массы. Период наблюдения после введения ОУ составил 1, 3 и 6 месяцев, этим срокам соответствовал возрастной контроль – 5, 7 и 9 месяцев. Анализ светооптической плотности сукцинатдегидрогеназы (СДГ) гепатоцитов ацинусов печени в хронодинамике эксперимента показал ее достоверное уменьшение, а топографическое распределение соответствовало возрастному контролю, с максимальной выраженностью в перивенулярной зоне (ПЗ). Спустя три месяца показатели совпадали с контролем. Светооптическая плотность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) была снижена спустя месяц, исключая ПЗ, где показатели соответствовали контрольным, а в последующие сроки ее активность была достоверно выше, с меньшей выраженностью распределения в центральной зоне. Резюмируя полученные данные гистоэнзиматических исследований, можно отметить продолжительный в хронодинамике наблюдения дисбаланс светооптической плотности распределения дегидрогеназ ацинусов после однократного перорального приема оксидов ОУ, несмотря на признаки резистентности гепатоцитов ПЗ спустя 1 месяц по реакции на ЛДГ. Анализируя особенности хромосомного аппарата ядер гепатоцитов ацинусов долек печени контрольных крыс необходимо отметить, что большинство ядер гепатоцитов были синие – эухроматичные, лишь отдельные из них красные – гетерохроматичные. В двуядерных гепатоцитах, как правило, ядра окрашены неодинаково. Были обнаружены полихроматичные ядра, содержащие зу- и гетерохроматин одновременно. Хронодинамика наблюдения в эксперименте показала достоверное снижение числа эухроматичных ядер по отношению к контрольным показателям с обратной зависимостью и изменение их перераспределения во всех зонах ацинуса, с достоверным увеличением гетеро- и полихроматичных ядер, предполагающих снижение активности гепатоцитов. Таким образом, характер нарушения зональной гетерогенности распределения дегидрогеназ в гепатоцитах ацинусов и ядерный тест констатируют о снижении их функциональной активности, определяя кумулятивный радиотоксический эффект пролонгированностью поражающего воздействия однократной инкорпорации обедненного урана.

З. А. Воронцова, С. С. Селявин, Р. В. Афанасьев
(г. Воронеж, г. Москва, Россия)

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ
ОКОЛОУШНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ПОСЛЕ
ИНКОРПОРАЦИИ ВОДНОГО РАСТВОРА
ОКСИДОВ ОБЕДНЕННОГО УРАНА**

Z. A. Voronova, S. S. Selyavin, R. V. Afanasiev
(Voronezh, Moscow, Russia)

**MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE PAROTID GLAND
AFTER THE INCORPORATION OF THE AQUEOUS SOLUTION DEPLETED URANIUM OXIDES**

Изучение воздействия радионуклидов на организм остается актуальным. Биообъектом для исследова-

ния после однократной инкорпорации водного раствора оксидов обедненного урана явились околоушные железы, секрет которых количественно превосходит другие и определяет интенсивность окислительных процессов, обеспечивающих ферментативное расщепление и вымывание пищи. Ротовая жидкость является динамичной информативной биологической средой, позволяющей на основе применения методов лабораторной диагностики выявить многие заболевания не только полости рта, но и соматического характера. Экспериментальные исследования проведены на половозрелых белых, лабораторных крысах-самцах с начальным возрастом четыре месяца в количестве 116 особей, из них 16 – контрольные. Период наблюдения после однократной инкорпорации водного раствора оксидов обедненного урана составил 3 и 6 месяцев. На криостатных срезах околоушной железы определяли светооптическую плотность распределения дегидрогеназ – лактат- и сукцинатдегидрогеназы (ЛДГ и СДГ), позволяющие оценить состояние анаэробного метаболизма и аэробного цикла Кребса в секреторных клетках и эпителии исчерченных выводных протоков. При окраске по Шубичу основным коричневым с докраской гематоксилином были выявлены тучные клетки, которые располагались в междольковой строме, а также вокруг секреторных отделов на границе с ней. Дана количественная оценка территории междольковой стромы в сравнительной характеристике с контролем в хронодинамике эксперимента и использованием морфометрической программы ImageJ. Полученные морфометрические данные обрабатывали с использованием методов вариационной статистики. Спустя 3 месяца после инкорпорации обедненного урана светооптическая плотность распределения СДГ в секреторных отделах достоверно увеличивалась. На уровне исчерченных выводных протоков достоверных изменений не обнаружено, однако увеличивалась их протяженность. Светооптическая плотность ЛДГ испытывала подобную динамику, но с меньшей выраженностью ($P < 0,05$). Таким образом, можно отметить продолжительный эффект изменений ферментативной активности дегидрогеназ паренхимы околоушной железы и дисгармонию распределения, которая также сохранялась спустя шесть месяцев в эпителии исчерченных выводных протоков. Необходимо отметить появление в паренхиме слизистых клеток. Наблюдалась тенденция к уменьшению площади секреторной паренхимы на фоне гипертрофированной стромы в хронодинамике эксперимента. Сравнительный анализ динамики числа тучных клеток показал их достоверное увеличение спустя три месяца по отношению к контролю, а через шесть месяцев число тучных клеток было ниже контрольных показателей ($p < 0,05$) с обратной зависимостью от территории стромы. Таким образом, постураный эффект констатировал дисбаланс распределения оптической плотности дегидрогеназ в структурных образованиях желез и признаки атипичной регенерации протоковой системы. Спустя 3 месяца изменения выражались нарушением протоковой системы, а через 6 месяцев дополнялись поражением железистого компонента, что свидетельствует о пролонгированности действия инкорпорированного водного раствора оксидов обедненного урана на фоне его кумуляции. Изменение общего числа тучных клеток определяло их чувствительность, однако ключевая роль в биоэффекте принадлежит