

и от 5 до 7 сосудов 4-го порядка (16,4% случаев). Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, грант № 19-315-90033.

Башилова Е. Н., Долгих О. В., Зашихин А. Л., Агафонов Ю. В.
(г. Архангельск, Россия)

**СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЛАДКОЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ
МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У КРЫС
С ПОЗИЦИИ КЛЕТОЧНОЙ ГЕТЕРОГЕННОСТИ**

Bashilova Ye. N., Dolgikh O. V., Zashikhin A. L., Agafonov Yu. V.
(Arkhangelsk, Russia)

**STRUCTURAL ORGANIZATION OF SMOOTH MUSCLE TISSUE
OF THE UROGENITAL SYSTEM OF RATS FROM THE PERSPECTIVE
OF CELLULAR HETEROGENEITY**

В ходе комплексного морфометрического, иммуноцитохимического и гистохимического анализа получены статистически значимые характеристики объемных показателей изолированных гладких мышечных клеток (ГМК) различных отделов матки (рогов, тела, шейки) и мочевого пузыря (верхушки, тела, дна и шейки) у 30 лабораторных крыс. Выявлена гетерогенность популяции ГМК, а также сходная динамика изменения гладкой мышечной ткани (ГМТ) по направлению от рогов к шейке матки и от области дна к верхушке мочевого пузыря. Дана оценка синтеза ДНК и содержания суммарного белка цитоплазмы ГМК. Области тела, дна мочевого пузыря и рогов матки крыс являются функционально-активными зонами с высоким процентом ДНК-синтезирующих ГМК, что связано с динамическими нагрузками. В ГМТ шейки мочевого пузыря и шейки матки преобладают дифференцированные ГМК, характеризующиеся низким пролиферативным потенциалом, что обусловлено тоническими сокращениями, обеспечивающими эвакуаторные функции. В пейсмекерных зонах мускулатуры мочевого пузыря и рогов матки с использованием гистохимических, иммуноцитохимических методов, а также электронно-микроскопического анализа выявлены клетки, подобные интерстициальным клеткам Кахала. Таким образом, неоднородность контрактильных свойств различных отделов мочевого тракта у крыс является не только физиологически, но и морфологически обусловленным механизмом.

Башмаков О. А., Шемяков С. Е., Овченков В. С.
(Москва, Россия)

**ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА
КАПСУЛЫ ТИМУСА ЧЕЛОВЕКА В РАННИЕ ПЕРИОДЫ
ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА**

Bashmakov O. A., Shemyakov S. Ye., Ovchenkov V. S.
(Moscow, Russia)

**FORMATION OF THE MICROVASCULATURE
OF THE HUMAN THYMUS CAPSULE
IN THE EARLY PERIODS OF POSTNATAL ONTOGENESIS**

Изучение возрастных преобразований структуры и кровеносных сосудов тимуса, несомненно, представляет собой не только теоретический интерес, но является, в первую очередь, основополагающим разделом в трактовке ряда патологических состояний, связанных с иммунодефицитными состояниями. Были исследова-

ны 46 препаратов капсул тимуса людей обоих полов от рождения до 21 года включительно. Установлено, что в капсуле тимуса человека с возрастом увеличивается плотность капиллярной сети. Это хорошо заметно в период первого детского возраста (4–7 лет), когда изучаемый показатель увеличивается на 55% относительно периода новорожденности. Появляется извитость как артериального, так и венозного звеньев микроциркуляторного русла, вплоть до формирования «штопорообразных» микрососудов. Это следует рассматривать как адаптационные механизмы регуляции кровотока в периоды максимальной функциональной активности тимуса. Другим фактором, определяющим и регулирующим кровоток в соединительнотканной строме тимуса, а значит, в определенной степени, и в его паренхиме, является наличие веноулярных петель с локальными расширениями в виде лакун. С подросткового возраста происходит некоторое разрежение капиллярной сети, которое особенно заметно в капсуле на задней поверхности тимуса. Одновременно в этой области встречаются большое количество артериоло-веноулярных анастомозов. Необходимо отметить наличие сосудов, которые, подходя к органу без бокового ветвления, пенетрируют капсулу и погружаются в паренхиму тимуса («ныряющие» сосуды). Таким образом, капсулярный кровоток тимуса на ранних этапах постнатального онтогенеза является одним из определяющих факторов органного кровотока за счет сохранения структуры капсулы и всех звеньев микроциркуляторного русла, несмотря на большие трансформации внутритимических сосудов, что подтверждает количественная морфометрическая характеристика.

Бевза А. Л., Чистикин А. Н., Чернов И. А. (г. Тюмень, Россия)

**ДЕРМАТОГЛИФИКА СТОП В ГРУППАХ МУЖЧИН
С РАЗНЫМИ ПРИЧИНАМИ СМЕРТИ**

Bevza A. L., Chistikin A. N., Chernov I. A. (Tyumen, Russia)

**PLANTAR DERMATOGlyphics IN GROUPS OF MEN
WITH DIFFERENT CAUSES OF DEATH**

Большинство исследований дерматоглифики в настоящее время посвящены изучению кожных узоров кистей. Между тем, исследование кожных узоров стоп имеет ряд преимуществ. Это связано с более сложным строением гребешковой кожи на стопах и, соответственно, большим количеством узоров, доступных для исследования. В связи с этим изучены отпечатки стоп 266 мужчин: 101 — умершего от отравления производными опиатов (опыт) и 165 — умерших от других причин (контроль). Главная подошвенная линия А у мужчин, погибших от передозировки наркотиков, оканчивалась на левой стопе в поле 14 с частотой $9,18 \pm 2,90\%$ (в контроле — $2,31 \pm 1,20\%$). Частота окончаний главной подошвенной линии В в поле 1 правой стопы была равна $28,87 \pm 4,60\%$ (в контроле — $17,04 \pm 3,20\%$). На левой стопе эта линия оканчивалась в поле 13 с частотой $5,10 \pm 2,20\%$ при единичных окончаниях в контроле. Была увеличена частота трирадиуса Р4 на левой стопе до $13,86 \pm 3,40\%$ (в контроле — $5,45 \pm 1,80\%$) при $p < 0,05$. Частота тибальных

петель во II межпальцевом промежутке на левой стопе в подопытной группе была равна $18,81 \pm 3,90\%$ (в контроле — $7,27 \pm 2,00\%$) при $p < 0,01$. Частота перистых узоров в IV межпальцевом промежутке на правой стопе в подопытной группе была равна $14,85 \pm 3,50\%$ (в контроле — $7,27 \pm 2,00\%$) при $p < 0,05$. На левой стопе был увеличен гребневой счет до $40,93 \pm 1,58\%$ (в контроле — $37,01 \pm 1,24\%$). Кроме того, у мужчин, погибших от передозировки наркотиков, отмечено усложнение кожных узоров, выразившееся в увеличении частоты завитков и снижении частоты дуг на пальцах, увеличении гребневого счета на пальцах и подошвенных поверхностях стоп, а также в повышении частот дополнительных пальцевых триадиусов и увеличении узорности стоп.

Безденежных А. В., Гришина Н. И.
(г. Нижний Новгород, Россия)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАКТОРА ВИЛЛЕБРАНДА
ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СОСУДОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК**

Bezdenezhnykh A. V., Grishina N. I. (Nizhny Novgorod, Russia)

**APPLICATION OF VON WILLEBRAND FACTOR TO ASSESS
THE STATE OF THE VESSELS OF THE THYROID GLAND
AFTER VARIOUS MODES OF LOCOMOTOR LOADS**

Фактор Виллебранда (фВ) — высокомолекулярный гликопротеин, биомаркер функционального состояния эндотелия щитовидной железы (ЩЖ). Животные (собаки-самцы, возраст от 1,5 до 2 лет) содержались в виварии сроком не менее 1 мес. Контрольная группа представлена 16 животными. Бегом на ленте тредмилла при динамическом контроле частоты сердечных сокращений экспериментальным животным с помощью однократных и многократных нагрузок формировали различные функциональные состояния. Для оценки сосудистого русла на поперечном срезе центральной части правой доли ЩЖ использовали поликлональные антитела к фВ эндотелия (Dako, Швеция). После качественного описания внутрисстеночной фракции фВ (локализация на срезе, наполненность эритроцитами) различных типов сосудов (артерия, вена, сосуды микроциркуляторного русла, МЦР) проводили оцифровку полей зрения, в которых после калибровки в программе ImageJ измеряли площади, занимаемые сосудом (Sv), эндотелием с реакцией к фВ (SfwB) и их соотношение SfwB/Sv. Полученные данные анализировали в программе StatPlus. Исследования показали, что средняя площадь реакции к фВ сосудистой стенки ЩЖ под влиянием двигательной активности всех экспериментальных групп ниже, чем в контроле. Значимые отличия относительной площади SfwB/Sv выявлены лишь при однократных нагрузках. В ЩЖ во всех исследуемых группах фВ чаще всего определялся в стенке вен (51%), сосудах МЦР (31%) и реже — в артериях (18%). Степень выраженности реакции фВ и вовлеченность различных звеньев сосудистого русла обусловлены параметрами двигательной активности.

Безнусенко Г. В., Миронов А. А., Банин В. В., Иванова А. Н., Румянцева П. В. (г. Милан, Италия; Москва, Санкт-Петербург, г. Иваново, Россия)

**МЕТОД ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ТОМОГРАФИИ
СЕРИЙНЫХ СРЕЗОВ ДЛЯ ТРЕХМЕРНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ
ТКАНЕВЫХ И КЛЕТОЧНЫХ СТРУКТУР**

Beznusenko G. V., Mironov A. A., Banin V. V., Ivanova A. N., Rumyantseva P. V. (Milan, Italy; Moscow, St. Petersburg, Ivanovo, Russia)

**METHOD OF TWO-STEP ELECTRON TOMOGRAPHY
OF THE SERIAL SECTIONS FOR 3D-RECONSTRUCTION
OF THE TISSUE AND CELLULAR STRUCTURES**

Для детальной визуализации трехмерной ультраструктуры и ее комплексного описания в тканях, клетках и органеллах нами был разработан метод двухступенчатой электронной томографии, позволяющий сочетать анализ большого объема материала с высоким разрешением мембранных структур не только по осям X и Y, но и по оси Z. Метод состоит из двух последовательных этапов электронной томографии с меньшим (1-й этап) и большим (2-й этап) увеличением. На 1-м этапе данный метод предполагает получение серий изображений с полутонких серийных срезов толщиной 200–250 нм (ув. 7800–9600) с помощью классической электронной томографии с целью построения трехмерных реконструкций и последующим анализом данных. Задачей 1-го этапа является выявление ультраструктур, визуализация которых обычно затруднена в силу проекций других структур, присутствующих на срезе, и малого разрешения. Современное программное обеспечение позволяет на 2-м этапе легко найти и осуществить повторный забор изображений на большом увеличении (от 25 000 до 62 000) на серийных срезах в зависимости от типа исследуемой ультраструктуры. В конечном итоге, путем сопоставления полученных реконструкций по вертикальной оси удается добиться создания трехмерной модели органелл с разрешением 3–4 нм в большом объеме. Данный метод активно используется для изучения межклеточных соединений, органелл в трехмерном матрикс и других модельных системах.

Белобороденко Т. А., Белобороденко М. А.
(г. Тюмень, Россия)

**ГИСТОСТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНОВ РЕПРОДУКЦИИ
У КОРОВ ПОСЛЕ РОДОВ В УСЛОВИЯХ ГИПОДИНАМИИ
И ПРИ КОРРЕКЦИИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИМ МАССАЖЕМ**

Beloborodenko T. A., Beloborodenko M. A. (Tyumen, Russia)

**HISTO-STRUCTURAL STATE OF REPRODUCTIVE ORGANS
OF POSTPARTUM COWS IN CONDITIONS OF PHYSICAL INACTIVITY
AND DURING CORRECTION BY VIBRO-ACOUSTIC MASSAGE**

Исследования проводили на базе хозяйств Тюменской области и АФ «Луговская» на 100 подопытных и 100 контрольных животных. Материал — кусочки матки, яичников и яйцепроводов — получали путем аспирационной биопсии и во время планового убоя животных, фиксировали в 10% формалине и заливали парафин. Срезы окрашивали гематоксилином Майера — эозином. У подопытных коров в условиях гиподинамии ректально проводили виброакустический