

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н. Н. БУРДЕНКО
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАУЧНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБЩЕСТВО АНАТОМОВ,
ГИСТОЛОГОВ И ЭМБРИОЛОГОВ РОССИИ

**КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ
МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*Материалы IX Международной научной конференции, посвященной памяти
профессора И. Э. Есауленко*



Воронеж
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга»
2026

УДК 61
ББК 5я431
К49

Редакционная коллегия:

д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой онкологии, и.о. ректора ВГМУ им.
Н.Н. Бурденко *И.П. Мошуров*;
д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой нормальной анатомии человека ВГМУ
им. Н.Н. Бурденко *Н.Т. Алексеева*;
д-р мед. наук, профессор, акад. РАН, директор ФИЦ питания и биотехнологии,
профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ПМГ-
МУ им. И.М. Сеченова *Д.Б. Никитюк*;
д-р мед. наук, профессор кафедры анатомии человека РУДН им. Патриса Лум-
мумбы *С.В. Клочкова*

К49 **Клинико-морфологические** аспекты фундаментальных и при-
кладных медицинских исследований : материалы IX Международ-
ной научной конференции, посвященной памяти профессора И.Э.
Есауленко / редкол.: И.П. Мошуров [и др.] – Воронеж : Изда-
тельско-полиграфический центр «Научная книга», 2026. – 218 с. – ISBN
978-5-4446-2182-0. – Текст : непосредственный.

В настоящем издании опубликованы материалы IX Международной науч-
ной конференции «Клинико-морфологические аспекты фундаментальных
и прикладных медицинских исследований», посвященной памяти ректора
ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, профессора И.Э. Есауленко. На страницах
сборника размещены результаты научных исследований в области анато-
мии, клеточной биологии, цитологии и эмбриологии, патологической ана-
томии, а также смежных фундаментальных и клинических дисциплин,
проводимых морфологами России и ближнего зарубежья. Результаты ис-
следований представляют интерес для анатомов, гистологов, патологоана-
томов и клиницистов.

УДК 61
ББК 5я431

ISBN 978-5-4446-2182-0

© ВГМУ им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России, 2026
© Оформление.
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Абаева Т.С., Абдыкеримова А.С., Сакибаев К.Ш. ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ	7
Абытбек кызы А., Кочконбаева С.И., Шакир кызы Апал ФОРМИРОВАНИЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА	9
Авдеев А.И., Гуторова М.И., Авдеев Т.А. АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ ЛАБОРАТОРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА ПРОСТАТЫ	14
Авдеев А.И., Гуторова М.И., Авдеев Т.А. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	19
Алексеева Н.Т., Соболева М.Ю., Клочкова С.В., Крашенинников С.Н. ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ	21
Алексеева Н.Т., Соболева М.Ю., Клочкова С.В., Соколов Д.А. АНАТОМИЯ СИСТЕМЫ ДЕТЕКЦИИ ОШИБОК: ОТ СЕНСОРНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ К ИНТЕГРАТИВНЫМ ЦЕНТРАМ	23
Алиев З.З. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА STEAM ПРИ ОБУЧЕНИИ ЗАКОНАМ МЕНДЕЛЯ	26
Алиева Ч.М., Танабаева А.З., Ботобекова Н.К. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО БИОФИЗИКЕ И ФИЗИОЛОГИИ КАК ПУТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОГО НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ	29
Аргынбаева А.Т., Сакибаева А.К., Джумаев Р.М. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ОШСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ...	34
Бобровских А.М., Бобровских М.П., Филин А.А., Сертаков И.А., Вербицкая Е.А. ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ: АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ЯЗЫК ДРАКОН В ЛЕКЦИОННОМ КУРСЕ ПО ПАТОЛОГИИ ГЕМОЦИРКУЛЯЦИИ	37
Быкова М.В., Добрынина М.С., Овечкина М.В., Шеина А.В., Черных Л.А. СТРАНГУЛЯЦИОННЫЙ ИНФАРКТ ТОНКОЙ КИШКИ У ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ ВНЕАБДОМИНАЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ: ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	40
Вербицкая Е.А., Филин А.А., Горячева А.А., Сертаков И.А., Улитина Е.Д., Бобровских А.М., Бобровских М.П., Чупандина Е.Е. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ	43
Власова Л.А., Лидихова О.В. ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ	45
Ганиев К.Х. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ РАЗЛИЧЕНИЮ ЯИЦ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ ДРУГ ОТ ДРУГА	49
Геренг Е.А., Мильто И.В., Бянкина М.А., Серебрякова О.Н., Дзюман А.Н. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРИЛЕГОЧНЫХ БРОНХОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ С ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ ДОСТАВКОЙ ОКСИДА АЗОТА (I): ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	52
Горячева А.А., Филин А.А., Сертаков И.А., Чупандина Е.Е., Вербицкая Е.А., Глушакова А.А. ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН (ГИСТОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ) У ГРУПП ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ	56
Горячева А.А., Филин А.А., Сертаков И.А., Чупандина Е.Е., Платошкин В.И., Глушакова А.А. ОСОБЕННОСТИ УЗЛОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП	58
Горячева А.А., Филин А.А., Сертаков И.А., Чупандина Е.Е., Платошкин В.И., Логинов В.П. ХРОНОДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЗЛОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ...	62

Гридина Т.А., Деревцова С.Н. ВОЗРАСТНЫЕ И КРАНИОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМО- МЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ У МУЖЧИН ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ	65
Деревцова С.Н., Усатова И.С., Труфанова Е.И., Дуквина Е.С., Мазан А.А. ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ БОРОЗДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У МУЖЧИН С РАЗНОЙ ФОРМОЙ ЧЕРЕПА	69
Ендоренко К.В., Чаплыгина Е.В., Черкасов Д.М., Черкасов М.Ф., Скуратов А.В. КОНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АНАТОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПИЩЕВОДНО-ЖЕЛУДОЧНОГО ПЕРЕХОДА	72
Ефратов А.Ю., Пронин Н.А., Грунин М.Н. СООТНОШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ДОРСАЛЬНОЙ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ АРТЕРИИ И ОБЪЕМА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ	75
Замятина Н.А., Мячина О.В. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ДИНАМИКЕ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА	78
Затолюкина М.А., Качмарская Л.М., Снимщикова И.А., Тверской А.В. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И МЕЖКАФЕДРАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	81
Иванова В.В., Серебрякова О.Н., Долбня А.Д., Суходоло И.В., Мильто И.В. ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОННЕКСИНА 43 В СПЕРМАТОГЕННОМ ЭПИТЕЛИИ У КРЫС В ПОЗДНИЙ ИНФАНТИЛЬНЫЙ ПЕРИОД	84
Икрамов С.С. угли ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СОСУДОВ ПРИ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКЕ	86
Ильичева В.Н., Кущенко А.Д., Пегина П.А., Соколов Д.А., Писарев Н.Н., Фетисов С.О. КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ НОСА	90
Ильичева В.Н., Лукашова А.Е., Пегина П.А., Кварацхелия А.Г., Маслов Н.В., Гундарова О.П. РОЛЬ АНАТОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЕГКИХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ	97
Каракозова Е.А., Чаплыгина Е.В., Абоян И.А., Пакус С.М., Корниенко Н.А., Каракозов Д.А. ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ «ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ» (ИНДИВИДУАЛЬНОЙ) 3D МОДЕЛИ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ В ПРАКТИКЕ МОРФОЛОГА	106
Кварацхелия А.Г., Томилин Е.С., Корнев М.С., Хаустов С.Н., Туданов К.С., Суховей А.В., Суховей Д.В., Христенко А.С., Гундарова О.П. ФИЛОГЕНЕЗ БАЗАЛЬНЫХ ЯДЕР КОНЕЧНОГО МОЗГА ПОЗВОНОЧНЫХ	109
Логачева В.В., Елисева М.А. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВЧ – ДИАПАЗОНА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	114
Лукьяненко Д.А., Калмин О.В., Фрунзе Е.М. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПОВ ЮНОШЕЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА	118
Мирзакулов Д.С., Мирзакулов Ш.С., Матазов Б.А. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНДРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	121
Мнихович М.В., Ширипенко И.А., Ахсанова П.А., Кумар С., Пакшина В.С., Безуглова Т.В., Васин И.В., Снегур С.В., Лозина М.В., Громов П.О. НАУЧНАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА ВЯЧЕСЛАВА КОНСТАНТИНОВИЧА БЕЛЕЦКОГО В СВЕТЕ УЧЕНИЯ О РЕВМАТИЗМЕ	125
Мнихович М.В., Ширипенко И.А., Ахсанова П.А., Соколов Д.А., Кумар С., Лозина М.В., Безуглова Т.В., Громов П.О., Сидорова О.А., Конак М.А. АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТ ПРОФЕССОРА В. К. БЕЛЕЦКОГО ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ НЕЙРОМОРФОЛОГИИ	128
Мнихович М.В., Ширипенко И.А., Громов П.О., Лозина М.В., Ахсанова П.А., Соколов Д.А., Сидорова О.А., Громова А.В. АНАТОМИЧЕСКОЕ ПРЕПАРИРОВАНИЕ КАК ДРАЙВЕР УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА. РЕЗУЛЬТАТЫ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПЕТРОВСКОГО	131

Мнихович М.В., Ширипенко И.А., Задорожная А.Д., Иванова Д.А., Липихина В.С., Конак М.А., Безуглова Т.В., Ерофеева Л.М., Лозина М.В., Громов П.О.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ	135
Нуруев М.К., Джолдубаев С.Дж., Алимбекова А.А., Байгашкаев Э.С., Сакибаев К.Ш., Козуев К.Б.	
БИОИМПЕДАНСOMETРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТАВА ТЕЛА ЖИТЕЛЕЙ ВЫСОКОГОРЬЯ КЫРГЫЗСТАНА	138
Обыденных Е.В., Бобенко А.Г., Мячина О.В., Чепрасова А.А., Суховеева О.В., Сторожева О.А.	
ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ: ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	142
Обыденных Е.В., Мячин А.С., Саввин П.А., Собкалова Т.А., Щетинкина Н.А., Суховеева О.В.	
ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ГОМЕОСТАЗ ПОЛОСТИ РТА: НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ И ИММУННЫЕ МЕХАНИЗМЫ	145
Обыденных Е.В., Мячина О.В., Суховеева О.В., Чепрасова А.А., Парфенова Н.В., Щетинкина Н.А.	
ОЦЕНКА ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ОЖИРЕНИИ I СТЕПЕНИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА	147
Печерская В.П., Морозов В.Н.	
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ И МАССЫ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РЕГЕНЕРАТА В НЕЙ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕНЗОАТА НАТРИЯ И ВВЕДЕНИЯ МЕКСИДОЛА	150
Пороткова Е.Г., Зимина М.А., Мезина А.А., Прохорова А.И., Саввина Я.М.	
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОКОЛОУШНОЙ И ПОДНИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ	152
Сапохонов Х.С., Сайдалиев С.С.	
ТЕХНОЛОГИЯ ЕВСТ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ	155
Саттаров А.Э., Кенешбаев Б.К., Шатманов С.Т., Аблазова Г.А., Джолдошева Г.Т., Сакибаев К.Ш.	
СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ МАССЫ ТЕЛА ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ ВЫСОКОГОРНЫХ И СРЕДНЕГОРНЫХ РЕГИОНОВ КЫРГЫЗСТАНА	158
Сейитбеков Т.Т., Мамадалиев К.М., Асилбек у А., Эркинали у Б.	
ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА	164
Сертаков И.А., Филин А.А., Улитина Е.Д., Бобровских М.П., Бобровских А.М., Горячева А.А., Вербицкая Е.А.	
ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ	171
Симонова Е.Е., Плешко Р.И., Кологривова Е.Н.	
ОСОБЕННОСТИ НЕТОЗА ВО ФРАКЦИЯХ НЕЙТРОФИЛОВ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ ПРИ ПРЕДОПУХОЛЕВЫХ И ОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА	174
Соболева М.Ю., Алексеева Н.Т., Клочкова С.В.	
АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК ФАКТОР ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКОВ ЗАЖИВЛЕНИЯ ОЖОГОВЫХ РАН	176
Созыкин А.А., Смагина Т.В.	
ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И СОНОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ИЗМЕНЕНИЙ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ У СОБАК ПРИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЙ	179
Токтосунов А.С., Камчиев К.А., Анаркулов Т.Н., Айдаров У.А., Кенешбек уулу М.	
ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА	182
Улитина Е.Д., Сертаков И.А., Филин А.А.	
СИДЕРОБЛАСТНАЯ АНЕМИЯ, МОРФОГЕНЕЗ ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИИ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ)	186
Умарова М.Э.	
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МУЖСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ	188

Филин А.А., Припутневич Е.Д., Шишкина В.В. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЕСМИНА И ТУЧНЫХ КЛЕТОК КАК КОМПОНЕНТОВ МИКРООКРУЖЕНИЯ ОПУХОЛИ В КОЛОРЕКТАЛЬНЫХ КАРЦИНОМАХ	191
Христенко А.С., Суховой Д.В., Суховой А.В., Томилин Е.С., Корнев М.С., Туданов К.С., Кварацхелия А.Г., Анохина Ж.А., Ильичева В.Н., Гундарова О.П., Маслов Н.В. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ МИНДАЛЕВИДНОГО ТЕЛА	194
Шатманов С.Т., Исмаилова С.А., Мааматова Б.М. ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЕ КАРДИОМИЦИТОВ НЕАДАПТИРОВАННЫХ И ДОЛГОСРОЧНО АДАПТИРОВАННЫХ КРЫС К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ АЛАЯ	199
Шепетюк М.Г., Чаплыгина Е.В., Варганова О.Т., Фисунова А.Н., Кузьменко К.С. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ВЕРХНЕЙ ТРЕТИ ЛИЦА ПО ДАНЫМ МСКТ	204
Эргашев А.М., Раимжанов А.А. ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ЧАСТОТУ ГИПЕРТОНИЧЕСКИХ КРИЗОВ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ	206
Эрматова Г.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПИЩЕВЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ	209
Эшбаев Э.А., Косимов Ш.Х. ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕНОЗНОЙ СТЕНКИ И ТРОМБОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ	212

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ

Абаева Т.С., Абдыкеримова А.С., Сакибаев К.Ш.

Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,

Бишкек, Кыргызская республика

Ошский международный медицинский университет, Ош, Кыргызская республика

Аннотация. Преподавание нормальной и топографической анатомии осуществляется в ходе лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов с использованием современных образовательных технологий. Использование 3D-анатомических препаратов, фантомов и виртуальных моделей является необходимым компонентом современной подготовки студентов, поскольку обеспечивает формирование устойчивых профессиональных навыков и способствует более прочному усвоению теоретических знаний. Таким образом, комплексное изучение нормальной и топографической анатомии с применением инновационных образовательных технологий является важнейшим этапом формирования компетентного врача, способного к клиническому анализу и принятию обоснованных диагностических решений.

Ключевые слова: Предмет анатомии, топографическая анатомия, диагноз, заболевания, знать, определять, 3D-анатомические препараты

OPTIMIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS AND THE APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING ANATOMY

Abaeva T.S., Abdykerimova A.S., Sakibaev K.Sh.

¹Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

²Osh International Medical University, Osh, Kyrgyz Republic

Abstract. The teaching of normal and topographic anatomy is carried out through lectures, practical classes, and independent student work using modern educational technologies. The use of 3D anatomical specimens, mannequins, and virtual models is an essential component of modern medical education, as it ensures the development of sustainable professional skills and promotes stronger assimilation of theoretical knowledge.

Thus, the comprehensive study of normal and topographic anatomy with the application of innovative educational technologies represents a crucial stage in the formation of a competent physician capable of clinical analysis and making well-founded diagnostic decisions.

Keywords: anatomy as a discipline, topographic anatomy, diagnosis, diseases, knowledge, identification, 3D anatomical specimens

Введение. Фундаментальные знания нормальной и топографической анатомии, получаемые студентами на начальных курсах медицинского вуза, обеспечивают: понимание индивидуальных и возрастных анатомических особенностей; умение дифференцировать норму и патологические изменения; формирование клинического мышления на основе пространственного представления органов и систем. Преподавание анатомии характеризуется особенностями, которые в значительной степени отличают эту учебную дисциплину от других медицинских дисциплин [4-6]. Базовая дисциплина, как анатомия человека, не может эффективно преподаваться без современных учебных изданий, обеспечивающих дальнейшую преемственность и взаимосвязь курсов систематической и топографической анатомии.

Материалы и методы исследования. В первую очередь внимание студентов 1-го курса сосредоточено на кафедре нормальной анатомии. Кроме традиционной работы с учебниками, студент должен вести препарирование трупов, знать основы контурной синтопии органов на наружные покровы, овладеть знанием анатомической терминологии (5500 терминов).

Результаты и их обсуждение. Первокурсники не всегда могут сразу адаптироваться к требованиям высшей школы. Существует мнение, что обучающиеся в высшей школе должны быть полностью самостоятельными и не нуждаются в наставничестве. Однако формирование академической самостоятельности не происходит стихийно.

Данный навык требует целенаправленной работы со стороны преподавателей, постепенного развития ответственности у студентов, самоорганизации и умения работать с большим объемом информации. Именно сотрудники кафедры играют ключевую роль в создании условий для выработки этих качеств и в их последовательном, терпеливом формировании у студентов.

Многие существующие учебники перегружены второстепенной информацией. Анатомический материал нередко подается без достаточной клинической интерпретации, при этом приоритет отдается преимущественно описательному аспекту.

В условиях существенного сокращения часов аудиторного времени студентам становится затруднительно усвоить большой объем информации. В последние годы нами предпринимались попытки выработать более рациональную модель представления учебного материала, позволяющую студентам в период подготовки получать необходимую информацию в максимально концентрированной и структурированной форме. С этой целью были разработаны и изданы методические пособия по наиболее сложным разделам нормальной и топографической анатомии, включающие контрольные и тестовые задания. Кроме того, подготовлены тематические справочники по латинской анатомической терминологии с переводом на кыргызский язык.

На процесс преподавания начинают оказывать значительное влияние чисто технические проблемы: труднодоступность трупного материала, что ведет к значительному сокращению использования препарирования как метода индивидуального изучения строения организма [1].

В настоящее время применяются как классические методы, так и инновационные технологии. Рассмотрим те из них, которые доступны студентам медицинских вузов в нашей стране и за рубежом. В связи с интенсивным развитием информационных компьютерных технологий стал возможным перевод учебной литературы (учебники, атласы, пособия и т.д.) в виртуальное пространство. По мнению Денисова О.Е., Левашова И.А., Кузьмина А.В. такой режим обучения имеет немало плюсов [2].

Цифровые носители информации в отличие от печатных изданий способны хранить большой объем информации при минимальных размерах устройств. Это позволяет использовать их чаще по сравнению с объемной учебной литературой. При этом обеспечиваются высокая наглядность и доступность учебной информации. Инновационные технологии способствовали внедрению форм интерактивного обучения: дистанционное, работа с 3-D моделями анатомических структур, проведение онлайн-тестирования для контроля усвоения материала. Цифровой формат позволяет оперативно обновлять, дополнять и корректировать содержание учебных материалов, что значительно быстрее и удобнее по сравнению с переизданием печатных учебников.

3D-модели анатомических препаратов могут решить несколько проблем. Во-первых, они позволяют более полно воспринять пространственную структуру изучаемого объекта, что в полной мере невозможно в случае работы с иллюстрациями из учебников и атласов. Во-вторых, вследствие ограниченности доступа к нативным препаратам (их отсутствие, аллергические реакции на реактивы и др.) снижается качество медицинского образования, что можно компенсировать использованием 3D-моделей [3].

На нашей кафедре имеется интерактивный стол Пирогова и манекены. Интерактивный анатомический стол Пирогова играет важную роль в освоении топографической анатомии, предоставляя студентам возможность работать с трехмерными моделями человеческого тела, выполнять виртуальные послойные срезы и выделять отдельные органы и анатомические области. Такой формат обучения способствует формированию пространственного мышления и имеет особую значимость для последующей клинической практики.

Заключение. Практические занятия, проведенные с использованием интерактивного стола Пирогова, повышают качество обучения. Студенты лучше усваивают

учебный материал, появляются практические навыки, у них формируются навыки цифровых технологий. Также необходимо увеличивать долю лучевой анатомии (КТ, МРТ, Рентген) в базовом курсе, так как в клинике врач видит органы именно так, а не в виде цветных картинок.

Список источников

1. Алексеева Н.Т., Сереженко Н.П., Глухов А.А. Информационные технологии в процессе обучения студентов на кафедре анатомии человека // *Фундаментальные исследования*. – 2014. - №4. – С. 13-16.
2. Денисов О.Е. Информационная система для изучения анатомии человека / О.Е. Денисов, И.А. Левашов, А.В. Кузьмин // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. – 2014. – №2 (10). – С. 153-157.
3. Рубан Е.О. Новое поколение учебного оборудования / Е.О. Рубан // *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. – 2017. – Т. 1, №1. – С. 53-58.
4. Сакибаев К.Ш., Кенешбаев Б.К., Туйчиева Э.С., Олжобаев И.А., Орозалиева Н.К., Аблазова Г.А., Камилова Г.Б., Султанов К.Д. Результаты обучения по анатомии на примере Ошского государственного университета а // В сборнике: *Однораловские морфологические чтения. материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. ФГБОУ ВО "Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко" Минздрава России; Научное медицинское общество анатомов, гистологов и эмбриологов России. Воронеж, 2022.* – С. 265-269.
5. Тажибаева М.Б., Сакибаев К.Ш., Туйчиева Э.С., Чырмашова Б. Опыт применения подручных анатомических моделей в изучении анатомии центральной нервной системы // В сборнике: *Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований / материалы IV Международной научной конференции*. Воронеж, 2023. С. 84-87.
6. Тойчуев Р.М., Сакибаев К.Ш., Коломиец О.М., Ташматова Н.М., Аргынбаева А.Т., Муратов Ж.К., Джумаев Р.М., Токтоназарова Н.Т. К методам обучения по морфологическим дисциплинам // В книге: *Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований / материалы VIII Международной научной конференции; Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Воронеж, 2025.* – С. 129-132.

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПОСРЕДСТВОМ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА

Абытбек кызы А.¹, Кочконбаева С.И.¹, Шакир кызы Апап²

¹*Ошский международный медицинский университет, Ош, Кыргызстан*

²*Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан*

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к преподаванию латинского языка в системе высшего медицинского образования. Особое внимание уделяется формированию терминологической компетенции студентов-медиков как ключевой цели курса. Анализируется переход от традиционного грамматико-переводного подхода к профессионально ориентированной модели обучения, основанной на прагматичном отборе учебного материала, междисциплинарной интеграции и визуализации. Обосновывается необходимость синхронизации преподавания латинского языка с профильными дисциплинами — анатомией, фармакологией и клиническими предметами.

Ключевые слова: латинский язык, медицинское образование, терминологическая компетенция, профессионально ориентированное обучение, междисциплинарная интеграция

DEVELOPING TERMINOLOGICAL COMPETENCE OF MEDICAL STUDENTS THROUGH LATIN LANGUAGE INSTRUCTION

Abytbek kyzy A.¹, Kochkonbaeva S.I.¹, Shakir kyzy Apap²

¹*Osh International Medical University, Osh, Kyrgyzstan*

²*Osh State University, Osh, Kyrgyzstan*

Abstract. The article examines contemporary approaches to teaching Latin within the system of higher medical education. Particular attention is paid to the development of medical students' terminological competence as the course's key objective. The transition from a traditional grammar-translation approach to a professionally oriented instructional model based on pragmatic selection of

educational material, interdisciplinary integration, and visualization is analyzed. The necessity of synchronizing Latin language instruction with core disciplines such as anatomy, pharmacology, and clinical subjects is substantiated.

Keywords: Latin language, medical education, terminological competence, professionally oriented learning, interdisciplinary integration

Актуальность. Латинский язык в системе высшего медицинского образования занимает особое место [1]. Формально относясь к блоку гуманитарных дисциплин, он, по сути, является первым профессиональным предметом, с которым сталкивается первокурсник. От того, насколько успешно будет выстроен этот начальный этап, зависит дальнейшее освоение студентом анатомии, фармакологии и клинических дисциплин [2]. Между тем методика преподавания латыни в медицинских вузах сегодня переживает период серьезной трансформации, вызванной объективными факторами: сокращением аудиторных часов, изменением мотивации студентов и растущим потоком англоязычной медицинской информации [3].

На протяжении всей истории медицина была недоступна без прочной основы в латинской терминологии, понятиях и выражениях. Этот древний язык продолжает верно служить человечеству и мировой цивилизации. Несомненно, язык является одним из важнейших средств сохранения и передачи культуры. Овладение латынью не только обогащает понимание латыни и римской культуры будущими медицинскими специалистами, но и предоставляет им универсальный язык медицины. Научная и медицинская терминология является частью международного словаря, который должны понимать врачи во всем мире, и эти термины основаны на латыни. Сегодня латынь облегчает общение между врачами, говорящими на разных языках, поскольку большинство медицинских терминов переводятся на латынь.

Пандемия COVID-19 внесла свои масштабные изменения во все процессы и области деятельности не только в Кыргызстане, но и во всем мире. При этом сфера обучения и образования, подстраиваясь под новые реалии, стала применять современные информационные и коммуникационные технологии в построении своей работы со студентами.

Целеполагание и отбор материала. Долгое время в основу курса закладывался принцип изучения латыни как системы. Студенты заучивали парадигмы склонений, переводили адаптированные тексты, выполняли грамматические упражнения, мало связанные с будущей профессией [4]. Сегодня такой подход не работает. Современный студент прагматичен: он должен понимать, зачем ему нужен тот или иной элемент знания. В связи с этим цель курса формулируется иначе - формирование терминологической компетенции, то есть способности осознанно оперировать медицинскими терминами греко-латинского происхождения в их устном и письменном вариантах [5].

Соответственно меняются принципы отбора грамматического материала. Из программы исключаются пассивные конструкции, сложные обороты (например, *ablativus, absolutus*), редко встречающиеся формы [6]. Акцент смещается на то, что действительно необходимо в работе врача.

Анатомо-гистологический раздел. Здесь ключевым становится усвоение номенклатуры. Грамматика подается ровно в том объеме, который необходим для понимания структуры анатомического термина: именительный и родительный падежи, согласование прилагательных с существительными [7]. Важно научить студента не механически заучивать термин, а видеть его внутреннюю логику. Например, объяснить, почему *sulcus nervi petrosi majoris* (борозда большого каменистого мозга) переводится именно так, а не иначе. Как справедливо отмечает В.Ф. Новодранова, «анатомическая номенклатура представляет собой стройную систему, и задача преподавателя - раскрыть студентам принципы ее организации» [5].

Фармацевтический раздел. Центральное место занимает рецептура. Падежные окончания, глагольные формы, стандартные рецептурные формулировки [8]. Отдельно-

го внимания заслуживают частотные отрезки в названиях лекарственных средств. Практика показывает, что именно работа с частотными отрезками (-cillin-, -cyclin-, -prazol-) вызывает у студентов наибольший интерес, поскольку позволяет сразу увидеть практический выход: зная отрезок, можно определить фармакологическую группу препарата даже без специальных знаний [9]. М.Н. Чернявский подчеркивает, что «освоение частотных отрезков создает основу для профессиональной ориентации студента в мире лекарственных препаратов» [2].

Клинический раздел. Наиболее объемный и сложный с точки зрения методики. Речь идет об изучении греческих терминологических элементов, из которых строятся названия патологических процессов, методов обследования и лечения [10]. Задача преподавателя - не просто дать список корней, а научить студента работать с ними как с конструктором. Умение разложить термин уролитиаз на составляющие (uron - моча, lithos - камень) и понять его значение важнее, чем знание десятка редких диагнозов наизусть [2].

Сейчас очевидно, что существует потребность перехода к таким образовательным методикам, которые обеспечивали бы оптимальное распределение учебного времени и эффективно формировали профессиональные компетенции студентов. Опыт показывает, что циклическое построение процесса обучения (включающее анатомический, клинический и фармацевтический модули) обладает рядом преимуществ. Во-первых, обеспечивается интеграция с основными кафедрами путем функционального моделирования взаимосвязей кафедры латинского языка с кафедрами анатомии, нормальной и патологической физиологии, химии и фармакологии. Благодаря этому формируются общие требования ко владению медицинской терминологией латинского языка для преподавателей всех указанных кафедр. Для студентов же такая организация способствует осознанию функциональных связей между различными дисциплинами и компонентами их содержания.

Основной целью освоения дисциплины «Латинский язык и основы медицинской терминологии» является развитие у будущих врачей ключевых элементов профессиональной компетентности, включая способность уверенно применять современную медицинскую терминологию на латинском языке. Поэтому занятия сосредоточены преимущественно на теоретическом и практическом аспектах, касающихся закономерностей формирования терминов, особенно тех моделей, которые являются наиболее востребованными в анатомической, клинической и фармацевтической сферах медицины.

Чтобы обеспечить глубокое понимание и грамотный перевод анатомических терминов с русского на латинский и наоборот, важно уделить значительное внимание изучению базовой словарной формы существительных и прилагательных, правилам согласования и наиболее распространенным структурам терминов. Через двукомпонентные анатомические термины интенсивно закрепляются понятия о согласованных и несогласованных определениях, ошибки при переводе которых возникают чаще всего вследствие недостаточного осознания различия между этими категориями. Ключевым моментом является тщательная отработка основных принципов анализа грамматических форм компонентов термина. Среди двукомпонентных анатомических терминов самой продуктивной считается модель с согласованным определением, например, *columna vertebralis* («позвоночный столб»). Соответственно, перед преподавателем встает задача сформировать четкое понимание порядка согласования прилагательных и причастий с существительными. Одна из типичных ошибок заключается в неправильном выборе окончания согласуемого определения из-за трудностей в идентификации рода, числа и падежа. Еще одна распространенная ошибка встречается при переводе терминов с несогласованными определениями — неверное использование формы именительного падежа вместо требуемого родительного. Часто студенты затрудняются правильно определять форму множественного числа существительных.

Методические приемы и принципы подачи. На протяжении многих лет основным методом оставался репродуктивный: прочитал правило - запомнил - воспроиз-

вел на контрольной [6]. Сегодня этого недостаточно. Более эффективным представляется проблемно-ориентированный подход, при котором студент ставится в ситуацию, требующую самостоятельного поиска решения [11].

Обучение латинскому языку будущих медиков связано с рядом сложностей, среди которых основным является отсутствие начальной подготовки, так как данный язык не изучается в школе. Это создает трудности для педагогов и формирует барьеры в освоении материала.

На текущем уровне развития педагоги в высшей школе, в том числе в медицинских вузах, многие исследователи отмечают не только необходимость, но и важность применения IT-технологий в обучении латинскому языку студентов-медиков [2, 3, 4]. Данные выводы находят подтверждение и в работах отечественных авторов, где подчеркивается, что использование электронных образовательных ресурсов, онлайн-платформ и интерактивных сервисов способствует повышению эффективности усвоения терминологического материала и развитию профессиональных компетенций обучающихся [16, 17]. Перечислим здесь наиболее актуальные из них:

1. Электронные учебно-методические пособия, словари и книги с гиперссылками.
2. Чаты, группы, подкасты, вики-сайт и пр. на платформе Web 2.0.
3. Сайт высшего учебного заведения, где имеется личная страница педагога или личный сайт педагога.
4. Электронная почта, социальные сети, мессенджеры и пр.
5. Специальные программы для работы с обучающимися в онлайн режиме: «Skype», «Zoom», «Discord», «Google Hangouts», «Google Classroom», а также бесплатные приложения для смартфонов, к примеру «Kelbil APK». Каждый из указанных здесь методов имеет как преимущества и недостатки, которые проявляются в процессе обучения латинскому языку студентов медицинских специальностей.

Например, при изучении клинической терминологии можно предложить студентам расшифровать реальный диагноз из истории болезни или перевести на латынь заключение врача, данное на русском [12]. Это провоцирует живое обсуждение, обращение к справочным материалам, а главное - запоминание происходит через действие, а не через скучную зубрежку [7].

Таблица 1

Структура содержания курса латинского языка для медицинских специальностей

Раздел курса	Основные компоненты	Примеры заданий
Анатомо-гистологический	Изучение основ номенклатуры: • структура терминов; • имена собственные и падежные окончания; • сочетаемость существительных и прилагательных.	Расшифровка реальных анатомических терминов: • <i>sulcus nervi petrosi majoris</i> • <i>cavum cranii internum</i>
Фармацевтический	Освоение рецептурной практики: • оформление рецептов; • изучение стандартных формул и оборотов; • частотные отрезки (суффиксы).	Составление и чтение рецептов, определение принадлежности лекарственного средства к группе по суффиксам: • <i>penicilline</i> • <i>tetracycline</i>
Клинический	Овладение элементами клинической терминологии: • базовые термины греческого происхождения; • структурный разбор сложных терминов.	Перевод клинико-диагностических понятий и моделей медицинских документов: • гемартроз • пневмоторакс

Нельзя обойти вниманием и вопрос визуализации. Подавляющее большинство студентов-медиков - визуалы. Использование анатомических атласов, схем, таблиц, а в идеале - работа с графическими планшетами и интерактивными приложениями - дает гораздо более высокий результат, чем простое проговаривание терминов вслух [13]. На занятиях я регулярно применяю практико-ориентированный подход: студенты делятся на две группы, каждая из которых объясняет учебный материал остальным, а также отвечает на возникающие вопросы. Работа в паре, возможность обсудить и исправить друг друга - все это работает на усвоение материала [1].

Проблема межпредметных связей. Одна из хронических проблем преподавания латыни в медицинском вузе - разобщенность с кафедрами анатомии, фармакологии и госпитальной терапии [3]. Нередко бывает так, что студенты сдают зачет по латыни, благополучно забывают материал и сталкиваются с ним заново на втором-третьем курсе, но уже в контексте других предметов. Это неправильно.

Д.К. Кондратьев отмечает, что «только при согласованной работе кафедр латинский язык перестает быть изолированной дисциплиной и начинает работать на конечный результат - подготовку врача» [3].

Такая синхронизация требует договоренностей между кафедрами и некоторой гибкости в построении рабочей программы, но результат оправдывает усилия. В ряде вузов уже накоплен положительный опыт интеграции: например, совместные заседания кафедр, разработка сквозных терминологических словарей, проведение бинарных лекций и семинаров [15].

Вопросы контроля знаний. Формы контроля тоже требуют пересмотра. Традиционный перевод с листа или грамматический тест мало что дают для понимания реальной подготовки студента [4]. Гораздо информативнее задания, моделирующие профессиональную ситуацию. Написать рецепт, прочитать и объяснить структуру клинического термина, исправить ошибку в анатомической надписи [8].

Приветствуется использование электронных систем тестирования с возможностью быстрой обратной связи, но они должны быть лишь дополнением к живому диалогу на занятии [13]. Как показывает опыт, наиболее объективную картину дает комбинированный контроль: автоматизированная проверка базовых знаний сочетается с устным собеседованием, где студент должен продемонстрировать понимание, а не просто узнавание материала [11].

Заключение. Подводя итог, можно сказать, что эффективная методика преподавания латинского языка в медицинском вузе сегодня строится на трех китах: прагматичный отбор материала, активное использование визуальных и проблемных методов, тесная интеграция с профильными кафедрами. Только при таком подходе латынь перестает восприниматься студентами как архаичный довесок к образованию и становится тем, чем она должна быть, надежным фундаментом профессионального медицинского языка. Способность студентов к самостоятельному обучению является основой для развития их профессиональных навыков, стимулирования стремления к непрерывному обучению и прогрессу, позволяя им самостоятельно приобретать новые знания и умения, творчески решать проблемы и способствовать саморазвитию. Задача преподавателя – не столько дать сумму знаний, сколько научить студента пользоваться терминологией как инструментом, который будет работать на него всю профессиональную жизнь. И здесь уместно вспомнить слова выдающегося методиста М.Н. Чернявского: «Мы не учителей латыни готовим, мы врачей учим. И каждый наш урок должен работать на эту большую цель».

Список источников

1. Быкова Т.А. Латинский язык в системе профессиональной подготовки врача: история и современность // Вестник медицинского факультета. – 2018. Т. 12, № 3. С. 24-30.
2. Чернявский М.Н. Латинский язык и основы медицинской терминологии: учебник для медицинских вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Шико, 2020. – 448 с.

3. Кондратьев Д.К. Межпредметные связи в преподавании латинского языка в медицинском университете // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2019. - № 4. - С. 44-53.
4. Кацман Н.Л., Покровская З.А. Латинский язык: учебник для гуманитарных факультетов. М.: Владос, - 2017. - С. 320.
5. Новодранова В.Ф. Терминологическая компетенция врача и ее формирование в процессе обучения латинскому языку // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. - 2018. - № 2. - С. 32-39.
6. Бухарина Т.Л. Психолого-педагогические аспекты преподавания латинского языка в медицинском вузе // Педагогика высшей школы. - 2019. - № 5. - С. 89-96.
7. Зайцев А.И., Коханова В.И. Анатомическая терминология: проблемы преподавания и усвоения // Морфология. - 2020. - Т. 157, № 2. - С. 112-118.
8. Кондратьева И.Г. Методика преподавания латинского языка в нефилологических вузах: традиции и новации. - СПб.: Нестор, 2019. - 256 с.
9. Петрова В.Г., Сидоров А.Н. Частотные отрезки в названиях лекарственных средств: методический аспект // Фармация и фармакология. - 2021. - Т. 9, № 1. - С. 64-72.
10. Веселова Л.Н. Греческие терминологические элементы в клинической терминологии: проблемы усвоения // Классическая филология в контексте современного образования. - М.: МГУ, 2020. - С. 148-156.
11. Матвеев С.Ю. Проблемное обучение в курсе латинского языка медицинского вуза // Инновации в образовании. - 2020. - № 8. - С. 176-184.
12. Кузнецова Т.И. Моделирование профессиональных ситуаций на занятиях по латинскому языку // Педагогический журнал. - 2021. - № 2. - С. 61-68.
13. Алексеева Л.М. Цифровые технологии в преподавании латинского языка // Информатика и образование. - 2020. - № 6. - С. 43-50.
14. Семенова Т.А. Синхронизация учебных программ как условие эффективного преподавания латинского языка // Медицина и образование. - 2020. - № 5. - С. 92-99.
15. Михайлова А.С., Кравцов А.Ю. Бинарные лекции как форма межпредметной интеграции // Высшее образование в России. - 2019. - № 11. - С. 75-82
16. Кочконбаева С.И. Использование IT-технологий при обучении латинскому языку // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2020. – Vol. 10-1 (49). – С. 80-83. DOI: 10.24411/2500-1000-2020-11079.
17. Нурланова Н.Н., Сакибаев К.Ш., Джумаев Р.М. Педагогические условия развития клинического мышления в условиях гибридного обучения // В сборнике: Образование в XXI веке. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Москва, 2025. – С. 258-261.

АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИИ ЛАБОРАТОРНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И ВОЗРАСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В ДИАГНОСТИКЕ РАКА ПРОСТАТЫ

Авдеев А.И., Гуторова М.И., Авдеев Т.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. С возрастом в структуре предстательной железы становятся заметны изменения железистого аппарата, проявляющиеся прежде всего атрофическими изменениями в виде прогрессирующего увеличения доли соединительной ткани, которое становится более выражено с каждым годом. Отмечается зависимость лабораторно-морфологических изменений с возрастом в предстательной железе. С возрастом у мужчин происходит увеличение размеров предстательной железы. Определение уровня простатспецифического антигена является наиболее распространенным и доступным способом скрининга рака предстательной железы, однако имеет низкую специфичность относительно злокачественного перерождения предстательной железы и может встречаться как при воспалительных заболеваниях, так и при различных воздействиях на предстательную железу и в различных возрастных группах.

Ключевые слова: рак предстательной железы, простатический специфический антиген, биопсия предстательной железы, гистологическое исследование, выявляемость рака простаты

ANALYSIS OF CORRELATION BETWEEN LABORATORY AND MORPHOLOGICAL CHANGES AND AGE-RELATED FEATURES IN PROSTATE CANCER DIAGNOSTICS
Avdeev A.I., Gutorova M.I., Avdeev T.A.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. With age, changes in the glandular apparatus of the prostate gland become noticeable, manifesting themselves primarily in the form of atrophic changes, such as a progressive increase in the proportion of connective tissue, which becomes more pronounced with each passing year. There is a correlation between laboratory and morphological changes in the prostate gland and age. With age, the size of the prostate gland increases in men. Determination of the level of prostate-specific antigen is the most common and accessible method of screening for prostate cancer, but it has low specificity for malignant transformation of the prostate gland and can occur in both inflammatory diseases and various effects on the prostate gland in different age groups.

Keywords: prostate cancer, prostate specific antigen, prostate biopsy, histological examination, detection of prostate cancer

За последние годы увеличивается не только общая заболеваемость раком, но и количество локализованных форм рака предстательной железы, растет число пациентов с впервые выявленной первой и второй стадиями, однако и число пациентов с впервые выявленной четвертой стадией заболевания остается на относительно высоком уровне [21].

Если рассматривать возраст пациентов с первично выявленным раком предстательной железы, то в 2010 году в возрасте 0–59 лет таких наблюдалось 3550 человек, 60–69 лет — 7986, 70 лет и старше — 14 732 человека. Средний возраст пациентов составляет 70,1 года. Показатель прироста заболеваемости раком предстательной железы в группе 0–59 лет достигает 338,01 на 100 000 человек (среднегодовой темп прироста 15,6 %); в группе 60–69 лет — 181,76 (среднегодовой темп прироста 10,91 %); в группе людей 70 и старше — 113,50 человека на 100 000 населения (среднегодовой темп прироста 7,88 %) [2, 21].

К основным методам диагностики рака предстательной железы на сегодняшний день можно отнести определение уровня простатспецифического антигена, пальцевое ректальное исследование, трансректальное ультразвуковое исследование и биопсию предстательной железы. Данный комплекс диагностических мероприятий общепринят как в России, так и в мировой практике [22].

Скрининговым методом диагностики рака предстательной железы в настоящее время является метод определения простатспецифического антигена в сыворотке крови, однако данный маркер не является специфическим для данной нозологии [8]. Чувствительность и специфичность ПСА-теста в отношении рака предстательной железы при пороговом уровне 4,0 нг/мл составляют не более 46,0 и 93,6 % соответственно и с возрастом имеют тенденцию к снижению [3]. Часто повышение простатспецифического антигена вызвано заболеваниями предстательной железы — доброкачественной гиперплазией, острым или хроническим простатитом [12]. Повышение уровня маркера возможно после различных манипуляций на предстательной железе, таких как пальцевое ректальное исследование, трансректальное ультразвуковое исследование, массаж простаты, недавно перенесенная биопсия или другая операция на данном органе, а также после эякуляции и острой задержки мочи [16].

Определение уровня простатспецифического антигена обычно рекомендуется пациентам старше 50 лет. Это связано с тем, что уже с 50 лет в структуре предстательной железы становятся заметны изменения железистого аппарата, проявляющиеся прежде всего атрофическими изменениями в виде прогрессирующего увеличения доли соединительной ткани, которое становится более выражено с каждым годом [18]. Волокна мышечной ткани теряют свою упорядоченность, снижается количество миоцитов, окружающих железы. Элементы мышечной ткани могут со временем замещаться соединительнотканнвыми структурами, что приводит к формированию соединительнотканно-мышечных участков в структуре органа [5].

В настоящее время в современной литературе мало внимания уделяется возрастным изменениям диагностических критериев рака предстательной железы, однако в

отдельных случаях именно этот фактор играет решающую роль в постановке диагноза на ранней стадии [19].

Простатспецифический антиген — это белок, вырабатываемый предстательной железой в норме. Уровень общего простатспецифического антигена рассчитывается путем сложения значений свободного и связанного маркеров с белками плазмы. Пороговое значение уровня данного маркера составляет 4,0 нг/мл [1]. Общеизвестно, что этот маркер является органоспецифичным антигеном, но не обладает высокой специфичностью для рака предстательной железы, так как уровень антигена в сыворотке крови может также повышаться при наличии доброкачественной гиперплазии предстательной железы и простатита [25], под влиянием физического воздействия на предстательную железу и при выполнении различных манипуляций.

Наибольшая выявляемость клеток рака предстательной железы отмечается у пациентов с уровнем маркера более 10 нг/мл [27, 28]. Низкая чувствительность данного метода зачастую обуславливает отрицательные результаты первичной биопсии у пациентов с раком предстательной железы. В связи с этим при повышении общего значения простатспецифического антигена в пределах так называемой «серой зоны» стали использоваться другие, альтернативные модификации антигена [14].

Соотношение уровня общего маркера к свободному, по данным ряда авторов, является более чувствительным тестом по сравнению с определением общего простатспецифического антигена, пороговым значением является 15 % [14, 26]. Прогностическая ценность соотношения общего антигена к свободному увеличивается с ростом уровня общего простатспецифического антигена и становится оптимальной при его уровне 2,0–10,0 нг/мл [23]. Основным показанием для использования этого теста является решение вопроса о целесообразности проведения биопсии у пациентов с уровнем общего антигена в диапазоне 4–10 нг/мл при отсутствии изменений при пальцевом ректальном исследовании [25]. В проспективном мультицентровом исследовании Catalonia было выявлено, что 56 % подтвержденных биопсий у пациентов имели соотношение уровня общего маркера к свободному ниже 10 % и только 8 % биопсий — более 25 % [23]. В то же время этот тест не показателен при значениях от 10 до 25 %, так как сильно зависит от колебания уровня свободного простатспецифического антигена, а также наличия у пациентов доброкачественной гиперплазии предстательной железы [20].

Про-простатспецифический антиген (также известный как p2-простатспецифический антиген) представляет собой специфическую изоформу профермента антигена. Данный биомаркер используется для увеличения выявляемости рака предстательной железы у мужчин с уровнем общего маркера в диапазоне от 2,0 до 10,0 нг/мл и соотношением свободного и общего простатспецифического антигена 25 % [25]. Согласно некоторым проспективным исследованиям, применение анализа p2-антигена позволяет уменьшить количество нецелесообразных биопсий железы на 7,6–35 %, при этом чувствительность теста достигает 95 % [25]. С. Stephan et al. в 2009 году показали, что существует статистически значимая корреляция этого маркера с патологической стадией после радикальной простатэктомии (в том числе и со стадией T 3–4), а также имеется прямая зависимость с суммой баллов по Глисону [13]. Показано, что прогностическое значение РН1 в дифференциальной диагностике между раком и доброкачественными заболеваниями предстательной железы у мужчин старше 50 лет (при общем ПСА от 2 до 10 нг/мл и нормальных данных пальцевого ректального исследования) достоверно выше, чем отдельно у простатспецифического антигена или соотношения свободного к общему простатспецифическому антигену.

Использование простатспецифического антигена-3 может играть значительную роль в снижении количества необоснованных биопсий, однако в настоящее время нет достаточного количества данных о клинических результатах, подтверждающих воз-

возможности его рутинного применения, отсутствует единое мнение в отношении его порогового уровня, не доказана его взаимосвязь со степенью агрессивности рака [3].

В целом, несмотря на разработку и попытки внедрения «модифицированных» маркеров, определение уровня общего простатспецифического антигена остается самым распространенным и доступным методом в скрининге рака предстательной железы в России [6].

После проведения ряда исследований было показано, что учет нормы простатспецифического антигена в зависимости от возраста приводит к увеличению числа выявляемых случаев рака предстательной железы у молодых мужчин и минимизирует количество обнаруживаемых у пожилых пациентов клинически малозначимых опухолей, когда преимущества проводимого лечения кажутся весьма сомнительными.

Известно, что с возрастом у мужчин происходит увеличение размеров предстательной железы (в пределах от 0,4 до 1,2 г/год). У мужчин в возрасте от 40 до 79 лет объем простаты увеличивается примерно на 1,6 % в год. Для мужчин в возрасте 65 лет и старше это будет соответствовать увеличению на 0,5 мл каждый последующий год [20]. G. Collins et al. получили сходные результаты в аналогичных исследованиях: размер предстательной железы увеличивался каждые 10 лет. Для мужчин 40–49 лет средний объем железы составил 25 мл, для мужчин 50–59 лет — 27 мл, для мужчин в возрасте 60–69 лет — 36 мл, для мужчин после 70 лет объем составит 40 мл. В связи с этим логично предположить, что уровень простатспецифического антигена также увеличивается с возрастом. J. Oesterling et al. изучили распределение антигена у 471 мужчины в возрасте 40–79 лет, не имевшего клинических признаков рака предстательной железы, и показали, что уровень простатспецифического антигена напрямую коррелировал с возрастом. Верхний предел нормальной концентрации маркера с возрастом нарастает с 2,5 нг/мл в 45 лет до 6,5 нг/мл в 75 лет [20].

В. Dalkin et al. также изучали соотношение между сывороточным простатспецифическим антигеном и возрастом мужчин. С этой целью они проанализировали результаты обследований 52 269 мужчин, не имевших клинических доказательств рака предстательной железы. Было обнаружено, что верхние пределы нормальной концентрации антигена для мужчин 55–59 лет составляют 4,0 нг/мл, 60–64 лет — 5,4 нг/мл, 65–69 лет — 6,2 нг/мл, а для 70–74 лет — 6,6 нг/мл. Уровни маркера в соответствии с 10-летней разбивкой по возрастным группам выглядят следующим образом: 0,0–3,5 нг/мл для мужчин в возрасте 50–69 лет, 0,0–5,4 нг/мл — для 60–69 лет и 0,0–6,3 нг/мл для мужчин 70–79 лет [20].

Сравнение средних значений простатспецифического антигена у здоровых мужчин в двух возрастных группах: от 40 до 60 лет и старше 60 лет, а также в аналогичных возрастных группах мужчин, имеющих урологическую патологию и направленных врачами-урологами на лабораторное исследование показано в исследовании [19]. В результате средний уровень маркера здоровых в урологическом отношении мужчин составил соответственно 0,94 и 1,99 нг/мл в двух возрастных группах: 40–60 лет и старше 60 лет. Доля лиц с повышенными значениями онкомаркера составила 0,71 и 5,71 % в обеих группах соответственно. В результате исследования мужчин разного возраста с урологической симптоматикой, направленных на лабораторное исследование, обнаружено, что средний уровень простатспецифического антигена составил 2,13 и 5,03 нг/мл в двух группах: 40–60 лет и старше 60 лет. При этом доля лиц с повышенным уровнем маркера достоверно выше в старшей возрастной группе (21,43 против 8,57 % в группе 40–60 лет) [19].

Из вышеизложенного следует, что определение уровня простатспецифического антигена является наиболее распространенным и доступным способом скрининга рака предстательной железы, однако имеет низкую специфичность относительно злокачественного перерождения предстательной железы и может встречаться как при воспали-

тельных заболеваниях, так и при различных воздействиях на предстательную железу и в различных возрастных группах.

Таким образом, использование данных уровня простатспецифического антигена с учетом возраста пациентов может повысить диагностическую ценность результата анализа для повышения диагностической точности мероприятий по выявлению рака предстательной железы в разных возрастных группах.

Список источников

1. Аляев Ю.Г. Болезни предстательной железы / Ю.Г. Аляев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 240 с.
2. Аполихин О.И., Сивков А.В., Москалева Н.Г., и др. Анализ уронефрологической заболеваемости и смертности в Российской Федерации за десятилетний период (2002–2012 гг.), по данным официальной статистики // Экспериментальная и клиническая урология. – 2014. – № 2. – С. 4–12.
3. Аполихин О.И., Сивков А.В., Ефремов Г.Д., и др. PCA3 и TMPRSS2-ERG в диагностике рака предстательной железы: первый опыт применения комбинации маркеров в России // Экспериментальная и клиническая урология. – 2015. – № 2. – С. 30–36.
4. Богомолов О.А. Прогностическое значение исходной кинетики простатического специфического антигена у больных раком предстательной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2015. – 25 с.
5. Будник А.Ф. Морфофункциональная характеристика простаты человека в постнатальном онтогенезе: Дис. ... канд. мед. наук. – Саранск, 2012. – 155 с.
6. Грицкевич А.А., Мишугин С.В., Теплов А.А. Роль простатспецифического антигена в прогнозе гормоночувствительного рака предстательной железы // Медицинский совет. – 2015. – № 8. – С. 44–46.
7. Карман А.В., и др. Современные биохимические и генетические маркеры рака предстательной железы: обзор литературы и первый собственный опыт применения генетического маркера простатического ракового гена 3 // Онкологический журнал. – 2014. – Т. 8. – № 4. – С. 49–62.
8. Керимов В.П. Трансуретральная резекция предстательной железы при повышенном уровне простатспецифического антигена: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2013. – 23 с.
9. Ломакин Д.В. Лечебный патоморфоз аденомы простаты под влиянием бивалентного ингибитора 5 α -редуктазы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2015. – 25 с.
10. Неймарк А.И., и др. Комбинированное лечение больных доброкачественной гиперплазией предстательной железы с применением препаратов простерид и сонизин // Русский медицинский журнал. – 2010. – № 17. – С. 1079–1083.
11. Павлов В.Н., и др. Результаты диагностики рака предстательной железы // Тюменский медицинский журнал. – 2015. – Т. 17. – № 1. – С. 19–20.
12. Панфилова Е.А. Эластография в дифференциальной диагностике рака предстательной железы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 26 с.
13. Пушкарь Д.Ю., Говоров А.В. Маркеры рака предстательной железы // Экспериментальная и клиническая урология. – 2011. – № 2–3. – С. 19–21.
14. Ружанская А.В., Евгина С.А., Скибо И.И. Практическое использование маркера-2пропса и индекса здоровья простаты phi в диагностике рака предстательной железы // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – № 1. – С. 4–8.
15. Сергеева Н.С., Скачкова Т.Е., Алексеев Б.Я., и др. Изучение корреляций различных форм простатспецифического антигена и клинико-морфологических характеристик опухолевого процесса у больных раком предстательной железы // Онкоурология. – 2015. – Т. 11. – № 2. – С. 89–95.
16. Сидоренков А.В., и др. Диагностическая значимость [-2] proPSA и PHI // Онкоурология. – 2014. – № 4. – С. 87–95.
17. Сивков А.В., Ефремов Г.Д., Михайленко Д.С., и др. Комбинация маркеров pса3 и tmprss2-erg в ранней диагностике рака предстательной железы (обзор литературы) // Экспериментальная и клиническая урология. – 2014. – № 3. – С. 20–26.
18. Устенко Р.Л., Шерстюк О.А., Свищицкая Н.Л. Стереоморфологический подход к изучению микроанатомических структур простаты человека // Вестник проблем биологии и медицины. – 2013. – Т. 2. – № 2. – С. 213–218.
19. Фертикова Т.Е., Аносова Е.В. Значимость диагностического определения простатспецифического антигена в разных возрастных группах мужчин // Научно-медицинский вестник центрального Черноземья. – 2011. – № 43. – С. 95–98.
20. Федорова А.В. Возможности методики гистосканирования в диагностике рака предстательной железы: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 2015. – 16 с.
21. Чисов В.И., Русаков И.Г. Заболеваемость раком предстательной железы в Российской Федерации // Экспериментальная и клиническая урология. – 2011. – № 2–3. – С. 6–7.
22. Широкопад В.И., и др. Методики диагностики местнораспространенного рака предстательной железы // Вестник РГМУ. – 2014. – № 1. – С. 48–51.

23. Catalona WJ, et al. A multicenter study of [-2]pro-prostate specific antigen combined with prostate specific antigen and free prostate specific antigen for prostate cancer detection in the 2.0 to 10.0 ng/ml prostate specific antigen range. *J Urol*. 2011;15:1650. doi: 10.1016/j.juro.2010.12.032.
24. Collins GN, Lee RJ, McKelvic GB. Prostate Cancer. *Br J Urol*. 1993;71(11):445. doi: 10.1111/j.1464-410X.1993.tb15990.x.
25. Heidenreich A, Bastian PJ, Bellmunt J. EAU guidelines on prostate cancer. Part 1: screening, diagnosis and treatment of clinically localized disease. *Urowb*. 2012;11:25-28.
26. Hori S, Blanchet JS, McLoughlin J. From prostate-specific antigen (PSA) to precursor PSA (proPSA) isoforms: a review of the emerging role of proPSAs in the detection and management of early prostate cancer. *BJU Int*. 2013;112(6):17-28. doi: 10.1111/j.1464-410X.2012.11329.x.
27. Roobol MJ. Prostate cancer biomarkers to improve risk stratification: is our knowledge of prostate cancer sufficient to spare prostate biopsies safely. *Eur Urol*. 2011;60:223. doi: 10.1016/j.eururo.2011.04.006.
28. Schröder FH, Hugosson J, Roobol MJ. Prostate-cancer mortality at 11 years of follow-up. *N Engl J Med*. 2012;366:81-90. doi: 10.1056/NEJMoa1113135

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Авдеев А.И., Гуторова М.И., Авдеев Т.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается расширение прикладных аспектов в процессе преподавания медицинских дисциплин, которое ориентировано на конечный результат по улучшению качества подготовки врачей на современном этапе. Для студентов медицинских вузов, обучающихся на различных факультетах, ситуационные задачи составляются с учетом специфики будущего рода деятельности. Решение ситуационных задач студентами младших курсов способствует развитию мыслительной деятельности и логического подхода к решению проблемы, стимуляции интеллектуального потенциала, формированию личностных качеств и профессиональных компетенций.

Ключевые слова: прикладные аспекты, мотивация, клиническое мышление, ситуационная задача

IMPLEMENTATION OF A COMPETENCE-BASED APPROACH IN TEACHING FIRST-YEAR MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Avdeev A.I., Gutorova M.I., Avdeev T.A.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. The article discusses the expansion of applied aspects in the process of teaching medical disciplines, which is focused on the final result of improving the quality of medical education at the current stage. For medical students studying at various faculties, situational tasks are designed taking into account the specifics of their future profession. Solving situational tasks by junior students helps to develop their thinking and logical approach to problem-solving, stimulate their intellectual potential, and form their personal qualities and professional competencies.

Keywords: applied aspects, motivation, clinical thinking, situational tasks

Подготовка кадров в высшей медицинской школе ставит задачу внедрения перспективных форм и методов обучения, ориентированных на развитие творческой инициативы и активизацию познавательной деятельности студентов. В связи с этим, одной из важнейших педагогических задач является формирование клинического мышления студентов, начиная с младших курсов. В этом процессе знание фундаментальных дисциплин должны становиться мотивационной основой формирования профессионального мышления и практических компетенций [3].

Сегодняшняя медицина нуждается в качественно подготовленных медицинских кадрах. Современный этап развития образовательной системы предполагает смещение акцентов с традиционных форм изучения и преподавания на инновационные образовательные процессы. Одной из главных задач современного медицинского образования

является формирование у будущих врачей клинического мышления, предполагающего собой использование полученных знаний, практических умений и навыков в ходе решения диагностических, профилактических и лечебных задач. Основой клинического мышления и практической компетенции является изучение фундаментальных медицинских дисциплин [1, 2].

Ситуационная задача – это вид интеллектуальной задачи, имитирующей ситуации, которые могут возникнуть в реальной действительности. Ситуационная задача является одной из составляющей кейс - технологии или кейс-метода. Данный метод предполагает интерактивную технологию обучения на основе реальных либо вымышленных ситуаций, направленный на умение анализировать и логически мыслить в ходе принятия решения [4].

Для студентов медицинских вузов, обучающихся на различных факультетах, ситуационные задачи составляются с учетом специфики будущего рода деятельности.

Уже в начале обучения в медицинском вузе студент должен иметь четкую ориентацию, где в последующей работе ему потребуются приобретенные знания, поэтому возрастает значение уровня медицинской осведомленности преподавателей медико-биологических дисциплин [5]. Современным условием подбора клинических примеров считается их подход к исходному уровню знаний студентов на данном этапе (1-3 семестре) изучения предметов.

Использования элементов: традиционного, проблемно-ориентированного и смешанного обучения в преподавании дисциплин закладывает основы клинического мышления, повышает интеллектуальный уровень студентов [5].

Ситуационная задача подразумевает различные способы рассуждения и соответственно подходы к решению, которые не представлены в готовом виде в учебной литературе. Поэтому при решении задач следует мыслить логически и гибко, что несомненно приведет к наиболее правильному решению и выводу. В большинстве вопросов требуется дать не просто ответы, а обосновать ход решения данного решения [2, 4].

Решение ситуационных задач может быть, как индивидуальным, так и групповым. В ходе группового решения происходит активизация потенциала каждого студента и освоение навыков командной работы, рост мотивации к познанию дисциплины, расширение интеллектуальных возможностей с одновременным формированием профессионального клинического мышления. Такие задачи затрагивают вопросы, касающиеся принципиально важных вопросов изучаемых дисциплин, и приближают теоретические знания к клиническим условиям [2].

Ситуационные задачи в целом широко используются в медицинских вузах на многих клинических кафедрах при подготовке студентов. Как показывает практика, ситуационная задача, формирует прикладное значение изучаемой дисциплины и обсуждаемой клинической ситуации.

Следует также отметить, что неподкрепленный практической частью теоретический материал, как правило, в скором времени остается невостребованным со стороны студента. Именно использование ситуационных задач, способствует усвоению пройденного материала, так как при решении задачи помимо теории применяется логическое обоснование, что в свою очередь лучше закрепляет теоретический материал.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование ситуационных задач является эффективным методом в преподавании дисциплин в медицинских вузах. Преимущества использования состоят в том, что они повышают интерес к изучаемому предмету, что влечет за собой лучшую подготовку студентов не только к практическим и итоговым занятиям, но и непосредственно к самому экзамену.

Решение ситуационных задач студентами младших курсов способствует развитию мыслительной деятельности и логического подхода к решению проблемы, стимуляции интеллектуального потенциала, формированию личностных качеств – активность, самостоятельность, воспитанию ответственного отношения студентов к изучаемому предмету.

тому предмету. Наряду с этим происходит процесс закладки основ клинического мышления, которое является необходимым в профессиональной деятельности врача любой специальности и способствует формированию профессиональных компетенций.

Список источников

1. Компетентностно-ориентированное обучение в медицинском вузе [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / А.И. Аргюхина, Н.А. Гетман, М.Г. Голубчикова, Е.В. Лопанова, Т.Б. Рабочих, Н.Н. Рыбакова; под ред. Е.В. Лопановой. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 202с.
2. Буравкова, А. Г. Ситуационные задачи как способ формирования клинического мышления врача / А. Г. Буравкова, О. Б. Демьянова // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. – 2014. – № 38. – С. 41-45.
3. Муминов Т. А., Даулетбакова М.И. Инновационные технологии в образовательном процессе медицинских ВУЗов. – Алматы: 2003. - 141 с.
4. Мухина, С.А., Соловьева А.А. Современные инновационные технологии обучения. / Т.В. Егорова. – М.: ГЭОТАР – МЕДИА. – 2008. – 308 с.
5. Володин Н.Н., Жуков В.С. Медицинское образование на рубеже веков.//Лечащий врач. – 2000.- №4. – С. 68-70.

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Алексеева Н.Т., Соболева М.Ю., Клочкова С.В., Крашенинников С.Н.
*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается роль эмоционального интеллекта как ключевой компетенции в современном медицинском образовании. Анализируются компоненты эмоционального интеллекта, его влияние на клиническую практику, коммуникацию с пациентами и коллегами. Обосновывается необходимость целенаправленного развития эмоционального интеллекта на всех этапах подготовки медицинских кадров. Описываются современные подходы к интеграции концепции эмоционального интеллекта в учебные программы медицинских вузов. В статье отмечается, что традиционная модель медицинского образования, фокусирующаяся преимущественно на когнитивных знаниях и технических навыках, становится недостаточной в условиях высокой профессиональной нагрузки, необходимости взаимодействия с пациентами в состоянии стресса и работы в междисциплинарных командах. Развитие эмоционального интеллекта рассматривается как ключевой фактор, способствующий повышению качества медицинской помощи и снижению уровня профессионального выгорания.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, медицинское образование, коммуникативные навыки, эмпатия, компетентностный подход

EMOTIONAL INTELLIGENCE IN MEDICAL EDUCATION

Alexeeva N.T., Soboleva M.Yu., Klochkova S.V., Krasheninnikov S.N.

Abstract. The article examines the role of emotional intelligence as a key competence in modern medical education. It analyzes the components of emotional intelligence and its impact on clinical practice, communication with patients, and collaboration with colleagues. The article substantiates the need for purposeful development of emotional intelligence at all stages of medical training. It also describes current approaches to integrating the concept of emotional intelligence into medical university curricula. The article highlights that the traditional model of medical education, which focuses primarily on cognitive knowledge and technical skills, is becoming insufficient in the face of high professional demands, the need to interact with patients under stress, and the requirement to work in interdisciplinary teams. The article emphasizes that the development of emotional intelligence is a key factor in improving the quality of medical care and reducing the risk of professional burnout.

Keywords: emotional intelligence, medical education, communication skills, empathy, and a competent approach

Введение. Современная медицина пациентоцентрична и предъявляет повышенные требования не только к профессиональным знаниям и техническим навыкам врача, но и к его личностным качествам. Традиционная модель медицинского образования, акцентированная на когнитивной сфере и освоении узкоспециальных умений, оказывается недостаточной для формирования гармоничного и устойчивого специалиста [1]. В этом контексте концепция эмоционального интеллекта, понимаемого как способность распознавать и понимать не только свои эмоции, но и эмоции других людей, приобретает статус критически важного компонента профессиональной компетентности врача. Интеграция развития эмоционального интеллекта в медицинское образование становится ответом на вызовы времени, связанные с необходимостью повышения качества коммуникации, снижения риска профессиональных ошибок на фоне стресса и профилактики синдрома эмоционального выгорания [2].

Интеграция эмоционального интеллекта в медицинское образование перешла от этапа дискуссий о необходимости к этапу разработки и апробации конкретных педагогических стратегий. Современные подходы носят комплексный и прогрессивный характер, стремясь не к эпизодическим включениям, а к системной трансформации учебного процесса. Наиболее эффективной признается модель, при которой развитие эмоционального интеллекта не является темой одного курса или цикла, а становится сквозной линией на протяжении всего обучения — от пропедевтики до последипломного этапа. Введение в основы коммуникации, медицинской психологии и этики с акцентом на самопознание, распознавание собственных эмоций и эмпатию. Интеграция может происходить в рамках клинических практик, разборов историй болезни, при обучении сбору анамнеза. Студенты учатся распознавать невербальные сигналы пациентов, управлять своими реакциями на стресс и конфликт.

Главным барьером остается недостаток у самих преподавателей компетенций и уверенности в обучении навыкам эмоционального интеллекта. Подходы должны учитывать национальные и институциональные особенности коммуникации в медицине. Современные подходы к интеграции эмоционального интеллекта в медицинских вузах эволюционируют в сторону создания целостной образовательной системы, сочетающей в себе сквозное внедрение, контекстуальное обучение в реалистичных условиях, активные рефлексивные практики, цифровые инструменты и системную оценку. Успех интеграции зависит от институциональной поддержки, пересмотра учебных планов и, что наиболее важно, от готовности педагогического сообщества признать эмоциональную компетентность равноправным и необходимым компонентом медицинского мастерства.

Теоретические основы эмоционального интеллекта включают ряд ключевых составляющих таких как способность врача идентифицировать свои эмоции, понимать их причины и осознавать влияние на собственное состояние, суждения и поведение в клинической ситуации. Умение контролировать деструктивные импульсы, адаптироваться к изменяющимся обстоятельствам, сохранять эмоциональную стабильность в условиях стресса и высокой степени ответственности. Способность распознавать и понимать эмоциональное состояние пациента, его родственников и членов мультидисциплинарной команды.

В медицинском контексте эти компоненты трансформируются в конкретные профессиональные умения: сбор анамнеза с учетом эмоционального состояния пациента, сообщение тяжелых новостей, ведение переговоров, работа с возражениями и агрессией, поддержка коллег.

Многочисленные исследования подтверждают прямую связь между уровнем эмоционального интеллекта у медицинских работников и ключевыми параметрами эффективности их деятельности. Врачи с достаточно развитым эмоциональным интеллектом демонстрируют более высокий уровень эмпатии, что приводит к повышению удов-

летворенности пациентов лечением, улучшению приверженности терапии и снижению количества жалоб и судебных исков [4].

Эмоциональная саморегуляция позволяет минимизировать влияние усталости, стресса и личных переживаний на диагностический и терапевтический процесс, снижая риск когнитивных ошибок. Высокий уровень эмоционального интеллекта является одним из ключевых факторов, препятствующих развитию депрессии и тревожных расстройств у медицинских работников. Способность осознавать и регулировать свои эмоции помогает справляться с хроническим стрессом, горем и моральными дилеммами [3].

Медицина становится все более междисциплинарной. Эмоциональный интеллект способствует созданию атмосферы взаимного уважения, открытой коммуникации и конструктивного разрешения конфликтов в медицинских коллективах.

Заключение. Эмоциональный интеллект перестает быть непрофессиональным навыком и становится одной из ключевых компетенцией современного врача. Целенаправленное внедрение в систему высшего медицинского образования является не данью моде, а насущной необходимостью для повышения качества, безопасности и актуальности медицинской помощи, а также для сохранения здоровья и профессионального долголетия самих медицинских работников. Интеграция эмоционального интеллекта в учебный процесс требует пересмотра образовательных парадигм в сфере высшего медицинского образования.

Список источников

1. Алексеева, Н. Т. Компетентностный подход в подготовке врачей / Н. Т. Алексеева, М. Ю. Соболева // Современные проблемы морфологии: Материалы научно-практической конференции, посвященной памяти двух первых руководителей НМОАГЭ профессора Сергея Сергеевича Михайлова и академика РАМН и РАН Льва Львовича Колесникова, Москва, 21 ноября 2025 года. – Воронеж: ООО Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2025. – С. 22-24.
2. Доценко О. Н. Эмоциональная направленность и эмоциональный интеллект как составляющие эмоциональной регуляции профессиональной деятельности / О. Н. Доценко, И. Н. Бондаренко // От истоков к современности : 130 лет организации психологического общества при Московском университете: Сборник материалов юбилейной конференции: В 5 томах, Москва, 29 сентября – 01 2015 года / Ответственный редактор: Богоявленская Д.Б.. Том 1. – Москва: Издательство Когито-Центр, 2015. – С. 411-413.
3. Кешвединова А. А. Развитие эмоционального интеллекта как способ профилактики эмоционального выгорания у студентов-медиков / А. А. Кешвединова // Forcipe. – 2020. – Т. 3, № S1. – С. 562-563.
4. Кибанова, А. О. Влияние эмоционального интеллекта студентов на их эмоциональное благополучие в условиях дистанционного обучения / А. О. Кибанова // Развитие современной науки и образования: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 апреля 2025 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. – С. 236-239

АНАТОМИЯ СИСТЕМЫ ДЕТЕКЦИИ ОШИБОК: ОТ СЕНСОРНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ К ИНТЕГРАТИВНЫМ ЦЕНТРАМ

Алексеева Н.Т., Соболева М.Ю., Клочкова С.В., Соколов Д.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Детекция ошибок — фундаментальный когнитивный процесс, лежащий в основе адаптивного поведения, обучения и когнитивного контроля. Несмотря на обширные нейрофизиологические данные, целостное описание анатомической архитектуры этой системы, от первичной регистрации рассогласования до его осознанной интеграции, остается недостаточно систематизированным. В данной обзорной статье представлен комплексный нейроанатомический анализ системы детекции ошибок в головном мозге человека. Последовательно рассмотрены структурные компоненты системы, обеспечивающие поступление сенсорной информации, подкорковые образования и главный интегративный центр для оценки значимости

ошибки. Описаны модулирующие системы (дофаминергические, норадренергические, серотонинергические), регулирующие эффективность работы всей сети. Особое внимание уделяется проводящим путям, связывающим эти структуры в единую функциональную сеть. Анализируются цитоархитектонические особенности ключевых областей, обеспечивающих интегративную функцию. Таким образом система детекции ошибок представляет собой не единый центр, а распределенную иерархическую сеть, анатомическая целостность которой является необходимым условием для гибкого поведенческого контроля. Понимание ее структурной организации имеет ключевое значение для объяснения патогенеза ряда неврологических и психиатрических расстройств, связанных с нарушением мониторинга действий.

Ключевые слова: детекция ошибок, нейроанатомия, передняя поясная кора, базальные ганглии, дофаминергическая система, проводящие пути, когнитивный контроль

ANATOMY OF THE ERROR DETECTION SYSTEM: FROM SENSORY ANALYZERS TO INTEGRATIVE CENTERS

Alexeeva N.T., Soboleva M.Yu., Klochkova S.V., Sokolov D.A.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. Error detection is a fundamental cognitive process that underlies adaptive behavior, learning, and cognitive control. Despite extensive neurophysiological data, a comprehensive description of the anatomical architecture of this system, from the initial detection of mismatch to its conscious integration, remains insufficiently systematic. This review article presents a comprehensive neuroanatomical analysis of the error detection system in the human brain. It sequentially examines the structural components of the system that provide sensory input, the subcortical structures, and the main integrative center for assessing the significance of errors. The article also describes the modulatory systems (dopaminergic, noradrenergic, and serotonergic) that regulate the efficiency of the entire network. Special attention is given to the pathways that connect these structures into a unified functional network. The article analyzes the cytoarchitectonic features of key regions that support the integrative function. Thus, the error detection system is not a single center but a distributed hierarchical network, and its anatomical integrity is essential for flexible behavioral control. Understanding its structural organization is crucial for explaining the pathogenesis of various neurological and psychiatric disorders associated with impaired action monitoring.

Keywords: error detection, neuroanatomy, anterior cingulate cortex, basal ganglia, dopaminergic system, pathways, cognitive control

Введение. Способность обнаруживать несоответствие между ожидаемым и фактическим результатом действия (детекция ошибок) является краеугольным камнем адаптивного поведения. Этот процесс позволяет гибко корректировать стратегии, оптимизировать обучение и поддерживать целенаправленную деятельность. Нейрофизиологические исследования, в первую очередь методом вызванных потенциалов, идентифицировали специфические маркеры этого процесса — связанное с ошибкой негативное колебание (Error-Related Negativity, ERN) и последующую позитивность (Error Positivity, Pe). Однако полное понимание механизмов детекции ошибок невозможно без детального анализа ее анатомического субстрата — распределенной нейронной сети, преобразующей сигнал рассогласования в корректирующие команды [1].

Система детекции ошибок не является автономной; она получает информацию от всех сенсорных систем. Афферентные пути от зрительных, слуховых, соматосенсорных и проприоцептивных анализаторов по специфическим сенсорным путям достигают соответствующих первичных и вторичных проекционных зон коры (затылочная, височная, теменная доли). Важнейшую роль в предоставлении информации о планируемом и фактически выполненном движении играет проприоцептивная система. Сигналы от мышечных, сухожильных и суставных рецепторов по спиноталамическим путям и через ядра тонкого и клиновидного пучков поступают в таламус (вентральные заднелатеральное и заднемедиальное ядра) и далее в первичную соматосенсорную кору (постцентральная извилина). Эта «обратная связь» от эффекторного аппарата служит одним из ключевых источников данных для сравнения [2].

Базальные ганглии, а именно стриарная часть (хвостатое ядро и скорлупа) получает конвергентные проекции от практически всей коры больших полушарий, включая сенсорные, ассоциативные и моторные области. Через стриато-паллидо-таламо-кортикальные пути базальные ганглии участвуют в отборе и инициации действий. Согласно современным моделям, дофаминергические сигналы от черной субстанции к стриатуму кодируют ошибку предсказания вознаграждения, что является фундаментальным механизмом обучения. Таким образом, базальные ганглии выступают в роли критического звена для выявления несогласования между предсказанным и фактическим результатом на уровне подкорковых структур [3].

Мозжечок, традиционно ассоциируемый с моторным контролем и координацией, играет не менее важную роль в детекции сенсомоторных несогласований. Через ядра моста он получает копии эфферентных команд от моторной коры (так называемый «эфферентный сорус»), а через оливо-церебеллярные и спино-церебеллярные пути — информацию о реальном выполнении движения и состоянии периферии. Сравнение этих потоков в коре мозжечка (главным образом, в его промежуточной и латеральной зонах) позволяет быстро выявлять ошибки в моторных программах. Эфферентные сигналы от зубчатого ядра через таламус (вентролатеральное ядро) направляются в моторную и премоторную кору для немедленной коррекции.

Таламус является не просто релейной станцией, а ключевым интегративным узлом. Специфические ядра (вентральные группы) передают сенсорную информацию в кору. Ассоциативные ядра (например, медиодорсальное ядро) и неспецифические интраламинарные ядра, получающие проекции от базальных ганглиев и мозжечка, участвуют в синхронизации активности корковых сетей, вовлеченных в обработку ошибок, и модуляции уровня внимания.

Корковым интегративным центром служит передняя поясная кора (ППК). Дорсальный ростральный отдел передней поясной коры (dACC, область Бродмана 24/32) признан центральным звеном сети детекции ошибок и когнитивного контроля. Его уникальная анатомия предопределяет интегративную функцию. Для dACC характерно наличие крупных веретеновидных (spindle) нейронов в слое V, обладающих обширными внутрикорковыми и подкорковыми связями. Через афферентные связи ППК получает проекции от полисенсорных ассоциативных областей теменной и височной коры (информация о контексте и сенсорных параметрах), от дорсолатеральной префронтальной коры (информация о целях и правилах), через таламус — от базальных ганглиев и мозжечка (сигналы несогласования), от орбитофронтальной коры и миндалина (эмоционально-мотивационная оценка) [4].

Таким образом, ППК интегрирует информацию о произошедшей ошибке, ее контекстуальной значимости и эмоциональной окраске, трансформируя ее в сигналы для корректировки поведения и вегетативного обеспечения.

Кроме этого, важная роль отводится модулирующим нейромедиаторным системам таким как дофаминергическая система (черная субстанция, вентральная область покрышки). Фазовые изменения активности дофаминовых нейронов кодируют ошибку предсказания вознаграждения. Проекция к стриатуму и непосредственно к ППК модулирует синаптическую пластичность и значение сигналов, влияя на скорость обучения на ошибках. Норадренергическая система (голубое пятно) активируется в условиях неопределенности и при обнаружении значимых событий, включая ошибки. Проекция к таламусу, коре и мозжечку усиливают бдительность и готовность сети к перестройке. Серотонинергическая система (ядра шва) оказывает более тоническое, стабилизирующее влияние на эмоциональную оценку ошибки, возможно, предотвращая чрезмерную тревожность в ответ на негативные события [5].

Заключение. Таким образом система детекции ошибок представляет собой классический пример распределенной и иерархически организованной нейронной сети. Ее анатомический фундамент включает: периферический сенсорный уровень (анализа-

торы), подкорковый уровень сравнения (базальные ганглии, мозжечок), где происходит первичное выявление рассогласования. Кортиковый интегративный уровень (передняя поясная кора), где ошибка наделяется контекстуальным и эмоциональным значением и инициируются корректирующие воздействия и модулирующий уровень (нейромедиаторные системы ствола мозга), регулирующий эффективность работы всей сети.

Все уровни связаны сложными прямыми и обратными проводящими путями, образуя замкнутые петли (кортико-стриато-таламо-кортикальные, кортико-церебелло-таламо-кортикальные). Нарушение анатомической целостности любого звена этой цепи (вследствие нейродегенерации, инсульта, травмы или дисбаланса нейромедиаторов) приводит к дефициту детекции ошибок, что наблюдается при обсессивно-компульсивном расстройстве, шизофрении, болезни Паркинсона, синдроме дефицита внимания и гиперактивности. Дальнейшие исследования, сочетающие методы прецизионной анатомии, трактографии и нейрофизиологии, позволят уточнить вклад конкретных микроструктур и проводящих путей в этот критически важный для адаптации когнитивный процесс.

Список источников

1. Медведев С. В., Кропотов Ю. Д. История одной мечты: Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой РАН (посвящается столетию со дня рождения академика Н.П. Бехтеревой) // Историко-биологические исследования. 2023. №3.
2. Almeahadi A. Micro-Behavioral Accidental Click Detection System for Preventing Slip-Based Human Error. *Sensors (Basel)*. 2021 Dec 8;21(24):8209. doi: 10.3390/s21248209.
3. Masitho S, Kallis K, Strnad V, Fietkau R, Bert C. Error detection using an electromagnetic tracking system in multi-catheter breast interstitial brachytherapy. *Phys Med Biol*. 2019 Oct 21;64(20):205018. doi: 10.1088/1361-6560/ab4336.
4. Foerster A, Steinhauser M, Schwarz KA, Kunde W, Pfister R. Error cancellation. *R Soc Open Sci*. 2022 Mar 9;9(3):210397. doi: 10.1098/rsos.210397.
5. Pan X, Gao K, Yang N, Wang Y, Zhang X, Shao L, Zhai P, Qin F, Zhang X, Li J, Wang X, Yang J. A Sperm Quality Detection System Based on Microfluidic Chip and Micro-Imaging System. *Front Vet Sci*. 2022 Jun 30; 9:916861. doi: 10.3389/fvets.2022.916861

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА STEAM ПРИ ОБУЧЕНИИ ЗАКОНАМ МЕНДЕЛЯ

Алиев З.З.

Central Asian Medical University, Фергана, Узбекистан

Аннотация. В данной статье освещаются дидактические и методические преимущества использования подхода STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) при обучении законам Менделя. STEAM рассматривается как образовательная модель, обеспечивающая междисциплинарную интеграцию в современном образовании, превращающая обучающегося в активного участника и развивающая мышление на основе проблемных ситуаций.

Ключевые слова: законы Менделя, генетическое образование, STEAM, интегративное обучение, активное обучение, междисциплинарный подход, квадрат Пеннета, проблемное обучение

THE BENEFITS OF APPLYING THE STEAM APPROACH TO LEARNING MENDEL'S LAWS

Aliyev Z.Z.

Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

Abstract. This article highlights the didactic and methodological advantages of using the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) approach in teaching Mendel's laws. STEAM is considered in modern education as an educational model that ensures interdisciplinary integration, turns the learner into an active participant, and develops thinking on the basis of problem situations.

Keywords: Mendel's laws, genetics education, STEAM, integrative education, active teaching, interdisciplinary approach, Punnett square, problem-based learning

Введение. Законы Менделя составляют теоретическую основу генетики [2, 5, 6]. Понятия доминантных и рецессивных признаков, генотипа и фенотипа, а также соотношений расщепления в поколениях являются важной составной частью биологического образования при объяснении явлений наследственности и изменчивости [2, 5].

Однако при преподавании данной темы существует ряд трудностей. Прежде всего, поскольку генетика опирается на множество абстрактных понятий, обучающимся бывает трудно представить ее содержание. Во-вторых, большое количество терминов, таких как ген, аллель, доминантность, рецессивность, гомозиготность и гетерозиготность, вызывает у обучающихся терминологическую путаницу. В-третьих, для понимания законов Менделя требуется также знание математических соотношений и элементов вероятности. В результате традиционные формы урока, основанные на лекции и объяснении, часто не дают достаточного эффекта [2, 5, 7].

В современном образовании возрастает потребность в методах, активизирующих обучающегося, связывающих знания с практикой и усиливающих междисциплинарную интеграцию [1, 3, 4]. Одним из таких подходов является STEAM-образование. STEAM объединяет науку, технологию, инженерное дело, искусство и математику в единую систему. Эта модель развивает у обучающихся не только знания, но и аналитическое мышление, творческие способности, навыки решения проблем и сотрудничества.

Методика. Данная статья носит теоретико-аналитический характер, в ней были проанализированы научно-методические источники, посвященные преподаванию биологии и генетики, современным педагогическим технологиям и подходу STEAM [1–8]. Методологическую основу исследования составили следующие подходы.

Во-первых, был проведен контент-анализ научной литературы по вопросам преподавания законов Менделя и трудностей в генетическом образовании. Это позволило выявить методические проблемы традиционного преподавания данной темы.

Во-вторых, был проведен сравнительный анализ традиционного объяснительно-лекционного метода и интегративного подхода на основе STEAM. В качестве критериев были приняты влияние на усвоение темы обучающимися, их активность на уроке, самостоятельное мышление и навыки практического применения.

В-третьих, была рассмотрена примерная модель урока по законам Менделя, построенная на основе STEAM [1, 3, 4, 8]. Данная модель включает следующие элементы:

Science - объяснение законов наследственности и биологического содержания;

Technology - использование слайдов, интерактивных тестов, анимаций и цифровых средств;

Engineering - представление процесса скрещивания с помощью карточек, моделей и конструкторов;

Arts - инфографика, цветные схемы, постеры и творческие задания;

Mathematics - квадрат Пеннета, соотношения и расчеты вероятности.

В-четвертых, была выполнена прогностическая оценка дидактической эффективности данного метода. Иными словами, на основе имеющихся методических источников и педагогической логики было обобщено влияние STEAM на понимание, интерес и активность обучающихся.

Поскольку данное исследование носит не экспериментальный, а концептуальный и методический характер, выводы основывались на анализе научной литературы и возможностях внедрения в учебный процесс.

Обсуждение. Полученные результаты показывают, что использование метода STEAM при обучении законам Менделя создает более широкие методические возможности по сравнению с традиционным обучением. Основная причина заключается в том, что тема генетики по своей сути является теоретической, абстрактной и основанной на вероятности, поэтому ее часто недостаточно объяснять только устно. STEAM же одно-

временно объединяет деятельность по наблюдению, расчету, конструированию и объяснению, обеспечивая многоканальную передачу знаний [3, 4, 8].

Данный подход имеет особенно важное значение для развития биологической грамотности обучающегося. Поскольку обучающийся не просто запоминает готовую формулу, а понимает ее биологическое содержание, применяет на практике и делает самостоятельные выводы. Это помогает воспринимать законы Менделя не только как теоретическое правило, но и как реальную научную модель.

Кроме того, STEAM объединяет творческое и аналитическое мышление обучающихся. Генетика нередко воспринимается лишь как тема расчетов, однако при включении элементов искусства и моделирования она становится для обучающихся более интересной и запоминающейся. Поэтому STEAM проявляет себя как эффективное средство превращения уроков биологии в современные, интерактивные и ориентированные на обучающегося занятия.

Однако при внедрении этого подхода в практику могут возникнуть и определенные трудности. В частности, от преподавателя требуется тщательное планирование, подготовка дополнительных дидактических материалов, использование технических средств и правильное распределение времени урока. Несмотря на это, его образовательная эффективность оправдывает указанные трудности.

Следовательно, применение метода STEAM при обучении законам Менделя способствует повышению качества биологического образования и формированию у обучающихся более глубоких и прочных знаний.

Заключение. Использование метода STEAM при обучении законам Менделя является одним из эффективных и перспективных подходов в биологическом образовании. Данный метод делает абстрактные генетические понятия наглядными, превращает обучающегося в активного участника, усиливает междисциплинарную интеграцию, повышает интерес к уроку и развивает самостоятельное мышление.

На уроках генетики, организованных на основе STEAM, обучающиеся глубже понимают законы Менделя не только в виде соотношений, но и через биологическое содержание, практическую модель и аналитическую деятельность. Это способствует более прочному усвоению знаний и их длительному сохранению.

Таким образом, обучение законам Менделя на основе STEAM не только методически удобно, но и полностью соответствует требованиям современного образования. Целесообразно более широко внедрять этот подход в преподавание биологии, разрабатывать методические пособия и готовить преподавателей в данном направлении.

Список источников

1. <https://www.unesco.org/en/stem-education>
2. Smith MK, Wood WB. Teaching Genetics: Past, Present, and Future. *Genetics*. 2016 Sep;204(1):5-10. doi: 10.1534/genetics.116.187138
3. Chappell K, Hetherington L, Juillard S, Aguirre C, Duca E. A framework for effective STEAM education: Pedagogy for responding to wicked problems. *International Journal of Educational Research Open*. 2025 Dec;9:100474
4. Spyropoulou N, Konstantinos Mathiopoulos, Achilles Kameas. "We Believe in STEAM Education, but We Need Support": In-Service Teachers' Voices on the Realities of STEAM Implementation. *Education Sciences*. 2025 Oct 1;15(10):1300-0.
5. Stewart L., Ross D., Elliot K. Genetics for All. *The Science Teacher*. 2019; 86(8): 42-47.
6. Bapty H. Must Introductory Genetics Start with Mendel? *Science & Education*. 2022 Jul 23.
7. Pecore J., Nagle C. From Mendel to Me: Constructing Genetics Knowledge Through Historical Problem-Based Learning. 2016.
8. Barrientos A. P. и др. DIMenGeComS in Action: Evaluating Its Effectiveness on Mendelian Genetics Education. 2026

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО БИОФИЗИКЕ И ФИЗИОЛОГИИ КАК ПУТЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОГО НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Алиева Ч.М., Танабаева А.З., Ботобекова Н.К.

Ошский международный медицинский университет, Ош, Кыргызстан

Аннотация. Данная статья посвящена обоснованию значимости и анализу эффективности проведения интегрированных занятий по биофизике и физиологии в контексте современного медицинского образования. Подчеркивается, что междисциплинарный подход является ключевым для формирования у студентов системного и целостного научного мышления. Авторы утверждают, что синтез знаний этих двух дисциплин позволяет будущим специалистам глубже понять фундаментальные механизмы функционирования живого организма, рассматривая физиологические процессы через призму физических законов и биофизических явлений. Проведенный педагогический эксперимент показал существенное повышение качества усвоения материала (средний балл вырос с 62% до 84%) и значительный рост числа студентов с высоким уровнем междисциплинарных связей (с 28% до 72%). Сделан вывод о том, что интеграция способствует повышению мотивации, развитию аналитического мышления и формированию устойчивого научно обоснованного мировоззрения, что критически важно для подготовки конкурентоспособных специалистов в области медицины.

Ключевые слова: интегрированное занятие, биофизика, физиология, интеграция, междисциплинарный подход, медицинское образование

INTEGRATED CLASSES IN BIOPHYSICS AND PHYSIOLOGY LIKE WAYS TO FORM STUDENTS' HOLISTIC SCIENTIFIC THINKING

Alieva Ch.M., Tanabaeva A.Z., Botobekova N.K.

Osh International medical university, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. This article is devoted to substantiating the significance and analyzing the effectiveness of conducting integrated classes in Biophysics and Physiology within the context of modern medical education. It emphasizes that an interdisciplinary approach is key to forming systemic and holistic scientific thinking in students. The authors assert that the synthesis of knowledge from these two disciplines allows future specialists to gain a deeper understanding of the fundamental mechanisms of a living organism's functioning, viewing physiological processes through the lens of physical laws and biophysical phenomena. The conducted pedagogical experiment demonstrated a significant increase in the quality of material assimilation (the average score rose from 62% to 84%) and a substantial growth in the number of students with a high level of interdisciplinary connections (from 28% to 72%). The conclusion is drawn that integration contributes to increased motivation, the development of analytical thinking, and the formation of a stable scientifically grounded worldview, which is critically important for training competitive specialists in the field of medicine.

Keywords: integrated lesson., biophysics, physiology, integration, interdisciplinary approach, medical education

Введение. Интегрированное обучение направлено на развитие междисциплинарных навыков, которые подготавливают студентов к достижению будущих целей. Интегрированное обучение – это методический подход, который объединяет несколько дисциплин для создания целостного подхода к процессу обучения. Благодаря интегрированному обучению, студенты могут устанавливать связи между различными концепциями, знаниями, теориями и другой информацией, что способствует углублению знаний. Поскольку студенты развивают навыки в различных дисциплинах, это позволяет им адаптироваться, сотрудничать, внедрять инновации и генерировать решения сложных проблем [3].

Интегрированное обучение – это единый подход, который объединяет все аспекты учебной программы, оценки, дисциплины и тематики. Это также позволяет преподавателям оценивать и подготавливать учебную программу с учетом потребностей студентов и для профессионального развития [5, 6].

Современное образование в области биомедицинских наук требует не только глубокого усвоения фактических знаний, но и умения интегрировать данные из различных областей науки. Биофизика и физиология занимают особое место в этом процессе, так как обе дисциплины изучают фундаментальные механизмы жизнедеятельности, но с разных позиций - физической и биологической [2].

Интеграция этих предметов позволяет студентам рассматривать явления живой природы как результат взаимодействия физических законов и биологических процессов. В условиях перехода образования к междисциплинарным подходам актуальность интегрированных занятий становится особенно высокой.

Цели и задачи интегрированных занятий - формирование у студентов целостного представления о закономерностях функционирования живых систем на разных уровнях организации, установление межпредметных связей между биофизикой и физиологией, развитие навыков применения физических принципов к анализу физиологических процессов, формирование умений экспериментального наблюдения и интерпретации данных.

Организация интегрированных занятий строится на следующих принципах [3]:



Рис. 1. Методологические принципы организации интегрированных занятий.

Мы в нашей педагогической практике применяем следующие формы интегрированных занятий:

1. Лекционно-практические занятия, где теория биофизических процессов подкрепляется физиологическими примерами (например, изучение потенциала действия нейрона через физические модели мембранной проницаемости).

2. Лабораторные работы с измерением биофизических параметров (электрической активности, осмотического давления, скорости кровотока) и анализом их физиологического значения.

3. Проектные и исследовательские занятия, в рамках которых студенты разрабатывают мини-исследования (например, моделирование влияния температуры на сократительную активность мышц).

4. Интерактивные семинары и деловые игры, стимулирующие междисциплинарное мышление (анализ клинических случаев с позиций биофизики и физиологии) [4].

Ниже мы предлагаем разработку интегрированного занятия по биофизике и физиологии по теме «Биофизические механизмы генерации и проведения нервного импульса».

Дисциплины, интегрируемые в занятие:

Биофизика – раздел мембранная биофизика, потенциал действия, ионные токи.

Физиология – раздел физиология нервной системы, возбудимость, передача возбуждения.

Цель занятия: Формирование у студентов целостного представления о механизмах возбуждения и проведения нервного импульса с позиций биофизических процессов и физиологических функций организма.

Задачи занятия:

Образовательные:

1. Изучить ионные механизмы генерации и проведения потенциала действия.
2. Понять зависимость физиологических свойств нервных клеток от биофизических параметров мембраны.
3. Научиться применять уравнения Нернста и Гольдмана для расчета мембранных потенциалов.

Развивающие:

1. Сформировать умение интегрировать знания из различных областей науки.
2. Развивать навыки критического анализа биофизических процессов и работы с моделями.

Воспитательные:

1. Формировать научный стиль мышления и культуру экспериментального исследования.
2. Развивать интерес к естественнонаучным дисциплинам и понимание их единства.

Тип занятия:

Интегрированное лекционно-практическое занятие с элементами проблемного обучения и исследовательской работы.

Методы обучения:

- * проблемное изложение материала,
- * междисциплинарное моделирование,
- * работа в малых группах,
- * анализ экспериментальных данных,
- * мультимедийная визуализация процессов (графики потенциалов, модель мембраны).

Ход занятия

Этапы занятия	Содержание деятельности	Методы и средства
Организационный момент	Проверка готовности, мотивация к занятию.	Вступительное слово, постановка проблемного вопроса: «Почему нервные импульсы передаются строго в одном направлении?»
Актуализация знаний	Краткий опрос по строению мембраны, ионным каналам, электрическим явлениям в клетке.	Беседа, мини-тест
Изложение нового материала	Интегрированный блок: – биофизическая модель мембраны (уравнение Нернста, натрий-калиевый насос); – физиологическая интерпретация потенциала действия.	Мультимедийная презентация, обсуждение
Практическая часть	Решение задач: – Расчет равновесного потенциала ионов Na^+ , K^+ ; – Анализ кривой потенциала действия; Моделирование влияния блокаторов каналов (например, тетродотоксина).	Групповая работа, эксперимент с компьютерной моделью
Закрепление материала	Обсуждение результатов, ответы на вопросы, рефлексия	Коллективное обсуждение
Итог и домашнее задание	Подведение итогов, формулировка выводов, выдача заданий для самостоятельной работы	Обратная связь, самооценка

Ожидаемые результаты обучения

После занятия студенты должны:

1. объяснять механизмы генерации и проведения потенциала действия;
2. применять биофизические уравнения для анализа физиологических процессов;
3. понимать взаимосвязь между физическими свойствами мембран и функцией нервной ткани;
4. уметь работать с биомоделями и графическими представлениями процессов.

Контроль знаний:

1. Тестирование по интегрированным вопросам;
2. Решение расчетных задач;
3. Мини-эссе «Роль биофизических процессов в обеспечении физиологических функций нейрона».

Методическое обеспечение:

- * Мультимедийная презентация с анимацией потенциала действия;
- * Таблицы и схемы «Ионные каналы мембран», «Этапы потенциала действия».

После проведения интегрированного занятия по биофизике и физиологии мы пришли к выводу, что такие занятия способствуют формированию системного мышления, позволяют студентам осознать взаимосвязь физических и биологических процессов, что делает обучение более глубоким, мотивирующим и профессионально направленным.

Практика показывает, что интегрированные занятия повышают мотивацию к изучению дисциплин, развивают аналитическое мышление и способствуют лучшему усвоению сложных теоретических понятий. Студенты начинают воспринимать организм как единую физико-биологическую систему, где каждый процесс подчиняется определенным законам природы [1].

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенный анализ результатов внедрения интегрированных занятий показал заметный учебно-методический эффект. Так, до внедрения интегрированных занятий в учебный процесс Ошского международного медицинского университета, был проведен входной контроль знаний студентов по курсам биофизики и физиологии. Результаты показали, что средний уровень усвоения материала составлял 62%, при этом отмечалась фрагментарность знаний: большинство студентов затруднялись с объяснением физиологических процессов на уровне биофизических механизмов (например, потенциал действия, осмос, транспорт ионов). Таким образом, было выявлено противоречие между теоретическим знанием отдельных дисциплин и способностью студентов применять их интегративно при анализе биологических явлений.

После проведения цикла интегрированных занятий, объединяющих темы биофизики и физиологии (например, «Электрические явления в возбудимых тканях», «Биофизика дыхания и газообмена», «Механизмы мышечного сокращения»), наблюдалось существенное повышение качества усвоения материала.

Средний показатель итогового тестирования повысился до 84%. Количество студентов, показавших высокий уровень междисциплинарных связей, увеличилось с 28 % до 72%. В ходе наблюдения за деятельностью студентов отмечалось повышение познавательной активности, интереса к самостоятельной работе и способности аргументировать ответы на основе комплексного подхода¹.

Анализ письменных и устных ответов студентов показал, что интегрированные занятия способствовали:

- формированию целостного представления о биологических процессах на уровне систем, клеток и молекул;
- развитию умений применять биофизические законы (например, закон Ома, уравнение Нернста, принципы диффузии) для объяснения физиологических функций;
- улучшению навыков критического мышления и научного анализа.

Кроме того, при анкетировании 82 % студентов отметили, что интеграция дисциплин делает материал более понятным и «приближенным к реальным биологическим процессам».

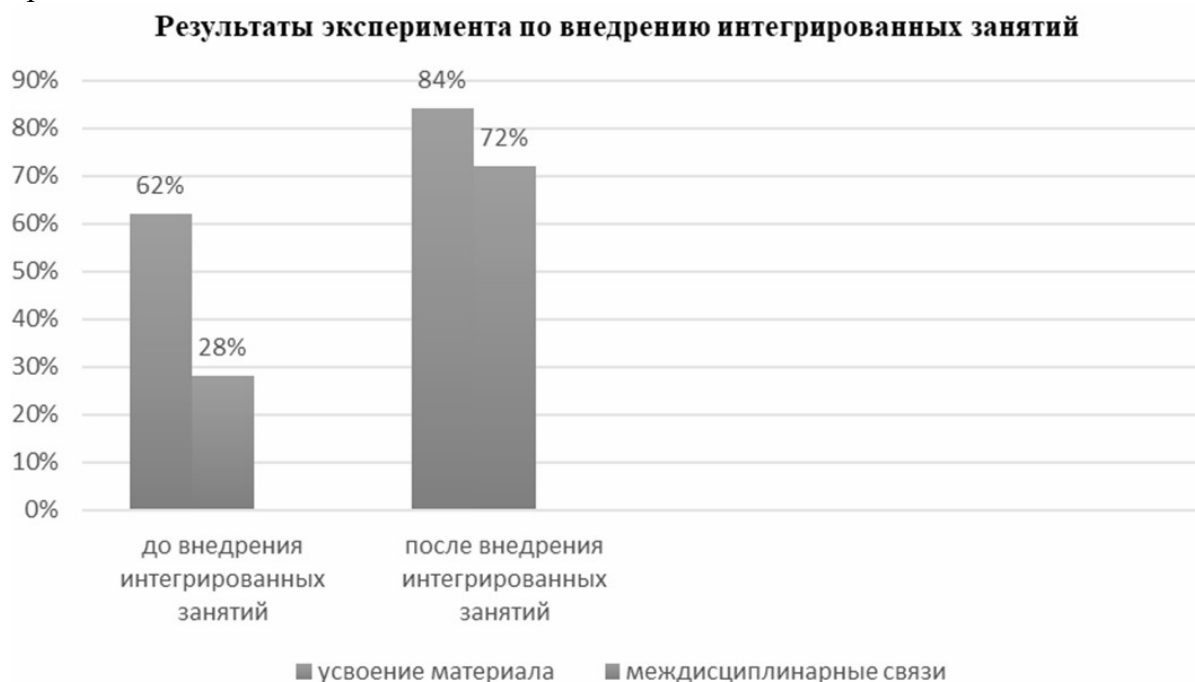


Рис. 2. Результаты эксперимента по внедрению интегрированных занятий.

Полученные результаты согласуются с современными педагогическими исследованиями, подтверждающими эффективность междисциплинарного подхода в естественнонаучном образовании. Интеграция биофизики и физиологии позволила:

- устранить дублирование тем и терминов;
- усилить практическую направленность обучения;
- активизировать когнитивные процессы студентов через решение комплексных задач.

Заключение. Таким образом, интегрированные занятия обеспечивают не только повышение уровня знаний, но и развитие системного мышления, что особенно важно для будущих специалистов в области биологии, медицины и биоинженерии.

Интегрированные занятия по биофизике и физиологии являются эффективным инструментом формирования системного, научно обоснованного мировоззрения студентов. Они обеспечивают глубокое понимание механизмов жизнедеятельности, способствуют развитию междисциплинарных компетенций и подготавливают будущих специалистов к исследовательской и клинической практике.

Список источников

1. Беклемишев, В. Н. Биофизика: основы и методы. – М.: Академия, 2021. С.180.
2. Дьяченко Н. В. Интегрированное занятие как способ активизации познавательной деятельности в вузе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № 2 (февраль). – С. 11-15. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/16023.htm>.
3. Хомутов, Г. Б. Методы биофизических исследований в физиологии и медицине. – М.: Наука, 2022. – С. 256.
4. Шкилева О. А. Роль интеграции в подготовке будущих учителей естественно-научных дисциплин в ВУЗе // Интеграция образования. – 2005. – № 4. – С. 80-84. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-integratsii-v-podgotovke-buduschih-uchiteley-estestvenno-nauchnyh-distsiplin-v-vuze/viewer>
5. Чичко Ю.В. Интегрированное занятие как активный метод обучения в образовательном процессе // Историческая и социально образовательная мысль. – 2011. – № 5 (10). – С. 1-5. <https://cyberleninka.ru/article/n/integrirovannoe-zanyatie-kak-aktivnyy-metod-obucheniya-v-obrazovatelnom-protseesse/viewer>

6. Павар И., Робинсон А., Нишанкулова Э.Д., Сакибаев К.Ш., Султанова Т.М. Современные применения искусственного интеллекта в медицинском образовании // В сборнике: Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований. материалы VIII Международной научной конференции / материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – Воронеж, 2025. – С. 180-184.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ОШСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Аргынбаева А.Т.^{1,2,3}, Сакибаева А.К.¹, Джумаев Р.М.¹

¹Ошский международный медицинский университет, Ош, Кыргызстан

²Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан

³НИИ медико-биологических проблем ЮО НАН КР, Ош, Кыргызстан

Аннотация. В статье рассматриваются особенности организации и функционирования учебной микробиологической лаборатории Ошского международного медицинского университета. Описаны ее структура, материально-техническое оснащение и роль в формировании практических навыков студентов медицинских специальностей. Отмечается значение лаборатории в обеспечении качественной практико-ориентированной подготовки обучающихся, освоении современных методов микробиологической диагностики и соблюдении требований биологической безопасности.

Ключевые слова: медицинское образование, микробиология, учебная лаборатория, биологическая безопасность, лабораторное оборудование, практические навыки студентов

THE EXPERIENCE OF ORGANIZING THE ACTIVITIES OF THE MICROBIOLOGICAL EDUCATIONAL LABORATORY OF OSH INTERNATIONAL MEDICAL UNIVERSITY

Argynbaeva A.T.^{1,2,3}, Sakibaeva A.K.¹, Dzhumaev R.M.¹

¹Osh International Medical University, Osh, Kyrgyzstan

²Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

³Research Institute of Biomedical Problems of the Southern Branch of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. The article discusses the features of the organization and functioning of the educational microbiological laboratory of Osh International Medical University. Its structure, material and technical equipment and its role in the formation of practical skills of students of medical specialties are described. The importance of the laboratory in providing high-quality practice-oriented training for students, mastering modern methods of microbiological diagnostics and compliance with biological safety requirements is noted.

Keywords: medical education, microbiology, educational laboratory, biological safety, laboratory equipment, practical skills of students

Актуальность. Современный этап развития медицинского образования характеризуется возрастающими требованиями к практической подготовке будущих специалистов здравоохранения. Важным компонентом профессиональной подготовки студентов является формирование устойчивых практических навыков работы с микроорганизмами, освоение методов микробиологической диагностики инфекционных заболеваний, а также строгое соблюдение принципов биологической безопасности при работе с биологическими агентами. В связи с этим особую актуальность приобретает эффективная организация учебной микробиологической лаборатории как ключевого элемента практико-ориентированного обучения [1-5].

Дисциплина микробиология, вирусология и иммунология – является одной из фундаментальных дисциплин медицинского образования, поскольку знания о микроорганизмах, их патогенности, взаимодействии с организмом человека и методах лабораторной диагностики инфекционных заболеваний являются основой подготовки будущих врачей [1-3]. Объектом изучения медицинской микробиологии являются микроор-

ганизмы, способные вызывать заболевания у человека. Это включает бактерии, вирусы, грибы, простейшие и другие микроорганизмы. Основная задача этой науки заключается в анализе микробов, их взаимодействия с организмом человека, а также в разработке методов и средств для диагностики, профилактики и лечения инфекционных заболеваний. Медицинская микробиология также занимается исследованием механизмов возникновения и распространения инфекций, анализом патогенеза инфекционных заболеваний, а также разработкой новых методов и средств для их профилактики и лечения. В общем, роль медицинской микробиологии в обеспечении здоровья и благополучия человечества невозможно переоценить [].

В 2025 году в Ошском международном медицинском университете была организована современная учебная микробиологическая лаборатория, предназначенная для проведения практических занятий со студентами по дисциплине «Микробиология, вирусология и иммунология» а также для формирования практических навыков лабораторной диагностики инфекционных заболеваний.

Была оснащена необходимым лабораторным оборудованием, специализированной мебелью и учебно-методическими материалами в соответствии современным требованиям медицинского образования:

Программно-методическое обеспечение

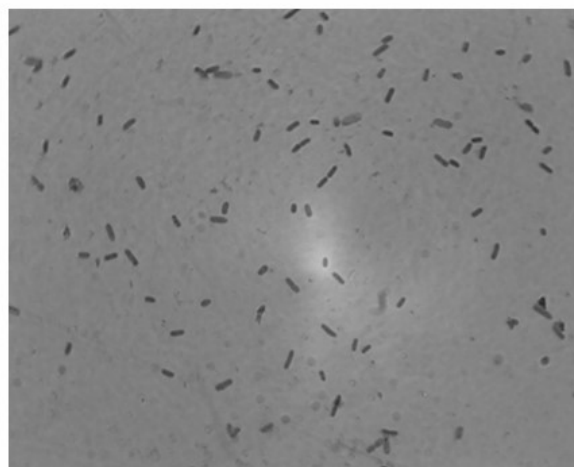
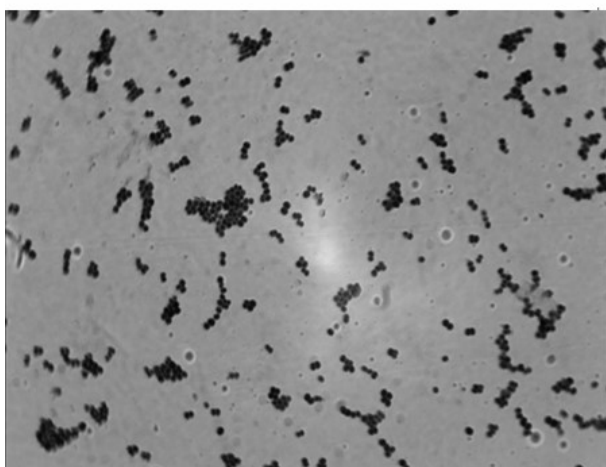
№	Наименование	Назначение
1	Методические указания и инструкции к лабораторным работам	Программно-методическое обеспечение соответствует требованиям образовательных стандартов и обеспечивает формирование профессиональных компетенций обучающихся
2	Электронные учебные пособия	Самостоятельная работа студентов
3	Учебно-методические пособия и практикумы для студентов	Проведение практических занятий
4	Презентационные материалы	Лекции и семинары

Требования по охране труда и безопасности

№	Показатель	Состояние
1	Инструкции по технике безопасности	Имеются
2	Инструктаж обучающихся	Проводится
3	Электробезопасность	Соблюдается
4	Радиационная безопасность	Соответствует нормам

Основными организационными формами обучения является аудиторные занятия с преподавателем, научно-исследовательская и учебно-исследовательская работа студентов. В лаборатории установлены микроскопы, термостаты, стерилизационное оборудование, а также обеспечено наличие лабораторной посуды и расходных материалов, необходимых для проведения микробиологических исследований. Созданные условия позволяют студентам в ходе практических занятий самостоятельно выполнять основные микробиологические методы исследования, включая микроскопирование микроорганизмов, приготовление и окраску препаратов, а также посев и культивирование бактерий на питательных средах.

Организация такой лабораторной базы способствует формированию у студентов практических навыков работы с микроорганизмами, развитию исследовательского мышления и более глубокому усвоению теоретических знаний по микробиологии.



Мазок из чистой культуры рода *Staphylococcus*
(окраска по Граму)

Мазок из чистой культуры *E. coli*.

Практическая подготовка студентов осуществляется в учебной микробиологической лаборатории, где обучающиеся осваивают методы культивирования микроорганизмов, микроскопии, идентификации бактерий и оценки их чувствительности к антимикробным препаратам. Студенты могут наблюдать за ростом бактерий на различных питательных средах, изучать морфологические, культуральные и тинкториальные свойства микроорганизмов, а также проводить микроскопическое исследование приготовленных препаратов. В процессе лабораторных занятий обучающиеся осваивают технику приготовления бактериологических мазков, методы их фиксации и окраски, включая простые и дифференциальные методы, такие как окраска по Граму. Кроме того, студенты приобретают навыки выделения чистых культур микроорганизмов, их последующей идентификации на основе морфологических, культуральных и биохимиче-

ских признаков, а также определения чувствительности бактерий к антимикробным препаратам [1, 3, 4, 5]

Практическая работа в лаборатории способствует формированию профессиональных компетенций, развитию исследовательских навыков и пониманию основных принципов микробиологической диагностики инфекционных заболеваний.

Специфика дисциплины и использование активных методов преподавания позволяют уже на первых занятиях формировать у будущего врача основы клинического мышления. Самостоятельная работа студентов на практических занятиях по микробиологии проводится в рамках алгоритма микробиологической диагностики инфекционного заболевания у пациента в соответствии с действующими нормативными документами.

Заключение. Таким образом, эффективная организация работы учебной микробиологической лаборатории и использование современных методических подходов значительно повышают качество подготовки будущих медицинских специалистов Ошского международного медицинского университета и способствуют развитию их исследовательского потенциала. Учебная микробиологическая лаборатория является важным компонентом практико-ориентированного медицинского образования. Лабораторные занятия обеспечивают формирование у студентов устойчивых профессиональных навыков, необходимых для проведения микробиологических исследований и интерпретации их результатов. Освоение методов культивирования микроорганизмов, микроскопического анализа, дифференциальной окраски, а также выделения и идентификации бактериальных культур способствует углублению теоретических знаний и развитию практической компетентности обучающихся.

Список источников

1. Адамбеков Д.А., Воробьев А.А., Абдыкеримова Т.А. Микробиология. – Бишкек, 2006. – 353 с.
2. Мусина А.А. Подходы формирования профессиональных компетенций на кафедре гигиены труда медицинского университета г. Астана // Гигиена и санитария. –2018. – №97(4). – С. 322-324.
3. Петрищева Т.Ю. Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии (учебное пособие) // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №1. – С. 51-52
4. Подгрушная Т.С. Практико-ориентированный подход к преподаванию микробиологии в медицинском университете // Медицинское образование и профессиональное развитие. – 2021. – Т.12, №2. – С. 107-114.
5. Подгрушная Т.С., Протасова И.Н., Рукосуева Т.В. Способы повышения познавательной активности студентов при изучении микробиологии в медицинском ВУЗе // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2 (ч. 26). – С. 5925-5929.

ИНСТРУМЕНТЫ ВИЗУАЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ: АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ЯЗЫК ДРАКОН В ЛЕКЦИОННОМ КУРСЕ ПО ПАТОЛОГИИ ГЕМОЦИРКУЛЯЦИИ

Бобровских А.М., Бобровских М.П., Филин А.А., Сертаков И.А., Вербицкая Е.А.
*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается инновационный подход к обработке лекционных материалов для преподавания раздела патологической анатомии «Нарушения кровообращения». Авторами использован алгоритмический язык ДРАКОН, разработанный В.Д. Паронджановым для визуального представления сложных процессов и который применяется в различных сферах, включая медицину. На официальном сайте языка представлен раздел «Профессиональная медицина», содержащий материалы по применению ДРАКОН в здравоохранении. Авторы обосновывают эффективность использования языка для структурирования лекционного материала. Представлены результаты методической работы по переводу текстовых описаний патогенеза в иконические схемы на примере триады Вирхова, тромбообразования и эмболии. Проведен сравнительный анализ дидактического потенциала традиционных методов и алгоритми-

ческого подхода с позиций теории когнитивной визуализации. Особое внимание уделено возможностям языка ДРАКОН в снижении информационной перегрузки студентов и формировании клинического мышления. Метод дополняет другие современные дидактические приемы - интеллект-карты, проблемно-ориентированное обучение - и может быть успешно интегрирован с ними. В работах В.Д. Паронджанова подчеркивается, что язык позволяет представлять сложные медицинские алгоритмы в эргономичной, понятной форме. Материалы данной статьи могут быть полезны преподавателям медицинских вузов при подготовке лекционных материалов.

Ключевые слова: патологическая анатомия, нарушения кровообращения, алгоритмический язык ДРАКОН, визуализация, дидактика, медицинское образование, патогенез

VISUAL THINKING TOOLS: THE DRAGON ALGORITHMIC LANGUAGE IN THE LECTURE COURSE ON THE PATHOLOGY OF HEMOCIRCULATION

Bobrovskikh A.M., Bobrovskikh M.P., Filin A.A., Sertakov I.A., Verbitskaya E.A.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. The article discusses an innovative approach to processing lecture materials for teaching the section of pathological anatomy "Disorders of Blood Circulation". The authors used the DRAGON algorithmic language, developed by V.D. Parondzhanov for visual representation of complex processes, which is applied in various fields, including medicine. The official website of the language features a "Professional Medicine" section containing materials on the application of DRAGON in healthcare. The authors substantiate the effectiveness of using the language for structuring lecture material. The results of methodological work on translating textual descriptions of pathogenesis into iconic schemes are presented using the example of the Virchow triad, thrombogenesis, and embolism. A comparative analysis of the didactic potential of traditional methods and the algorithmic approach is conducted from the perspective of cognitive visualization theory. Special attention is paid to the capabilities of the DRAGON language in reducing students' information overload and forming clinical thinking. The method complements other modern didactic techniques — mind maps, problem-based learning — and can be successfully integrated with them. V. D. Parondzhanov's works emphasize that the language allows presenting complex medical algorithms in an ergonomic, understandable form. The materials of this article may be useful for medical university teachers in preparing lecture materials.

Keywords: pathological anatomy, blood circulation disorders, DRAGON algorithmic language, visualization, didactics, medical education, pathogenesis

Актуальность. Преподавание патологической анатомии сталкивается с вызовом роста объема информации при неизменном количестве часов. Раздел «Нарушения кровообращения» - фундамент для понимания инфаркта, инсульта, шока. Линейное описание патогенетических цепочек (стаз → тромбоз → гипоксия → некроз) сложно воспринимается из-за каскадной природы. Необходимы новые дидактические инструменты для трансформации материала в наглядные структуры. Алгоритмический язык ДРАКОН [1, 3], обладает потенциалом для преподавания патологической анатомии за счет своей эргономики, представляя процесс как последовательность шагов и ветвлений, что соответствует логике патогенеза. В педагогике алгоритмизация развивается в рамках педагогической эргономики [2].

Цель исследования: теоретическое обоснование и разработка методики применения языка ДРАКОН для визуализации лекций по разделу «Нарушения кровообращения», анализ дидактических преимуществ перед традиционными методами.

Задачи: провести анализ когнитивных сложностей восприятия темы; адаптировать синтаксис ДРАКОН для описания тромбоза, эмболии, инфаркта; разработать «дракон-схемы»; сравнить дидактический потенциал традиционных и алгоритмических методов.

Материалы и методы. Работа теоретико-методологическая. Материалы: учебные пособия, презентации, классификации ВОЗ, описания патогенеза.

Методы: аналитический: выделение звеньев патогенеза для алгоритмизации; моделирование: построение алгоритмов для тромбообразования, эмболии, шока, инфаркта

по правилам ДРАКОН; сравнительно-сопоставительный: анализ способов подачи информации с позиций когнитивной визуализации и педагогической эргономики [2].

Результаты теоретического анализа и моделирования.

Созданы алгоритмические карты для трех подтем. ДРАКОН заменяет текст иерархией графических примитивов (силуэты «шаг», «вопрос»). Главное отличие от блок-схем - строгая вертикальная структура и силуэты, группирующие действия, что оптимизирует восприятие [1].

Метод ДРАКОН решает проблему перенасыщения лекций информацией. С позиций педагогической эргономики язык обладает уникальными характеристиками, позволяя «преобразовать трудные задачи в простые» [2]. Алгоритм выступает опорным логическим каркасом, на который студент «наносит» детали. Алгоритм также формирует клиническое мышление, приучает мыслить последовательностью решений, что важно при переходе к клиническим дисциплинам, где врач действует по протоколам [1]. Вертикальная структура языка при визуализации патогенеза наглядно выстраивает хронологию событий (шок, ДВС-синдром), устраняя путаницу. Например, интеллектуальная карта классификации инфарктов дополняется алгоритмом, объясняющим форму инфаркта в конкретном органе.

Таблица 1

Алгоритм венозного тромбообразования (Триада Вирхова)

Характеристика	Традиционный текст/Таблица	Статичная блок-схема	Алгоритм ДРАКОН
Форма	Перечисление факторов риска	Прямоугольники со стрелками	Граф-схема с логическими условиями (силуэты «вопрос») и временными задержками
Обработка информации	Требует линейного прочтения и мысленного установления связей	Показывает направление, но не условия перехода	Четкое разделение на «ДА» и «НЕТ» при диагностике состояния эндотелия; точка принятия решения
Отображение динамики	Статика	Статичный граф, фиксирующий возможные переходы	Процесс во времени: инициация → развитие → петля рециркуляции (прогрессия тромба) → исход (лизис/эмболия)

Выводы. Применение языка ДРАКОН структурирует материал, акцентируя связи между этиологией, патогенезом и морфологией. «Дракон-схемы» обладают наглядностью, формируют клиническое мышление, позволяя «проигрывать» сценарии развития болезни (тромбоэмболия, шок). Анализ подтверждает снижение когнитивной нагрузки за счет визуализации логических переходов, что соответствует принципам педагогической эргономики. Метод легко интегрируется с современными подходами (кейсы, интеллектуальные карты) и рекомендуется для внедрения в лекционные курсы. Опыт применения в профессиональной медицине подтверждает перспективность использования алгоритмического языка «ДРАКОН» в медицинском образовании.

Список источников

1. Паронджанов В.Д. Визуальный язык ДРАКОН. Профессиональная медицина: книги, статьи, документы [Электронный ресурс] // Официальный сайт языка ДРАКОН. - URL: <https://drakon.su/medicine> (дата обращения: 27.02.2026).
2. Окулова Л.П. Проектирование образовательного процесса в соответствии с требованиями педагогической эргономики // Вестник педагогических наук. - 2020. - № 4. - С. 45-50.

3. Паронджанов, В. Д. Алгоритмические языки и программирование: ДРАКОН : учебник для вузов / В. Д. Паронджанов. - Москва : Издательство Юрайт, 2026. - 436 с.

СТРАНГУЛЯЦИОННЫЙ ИНФАРКТ ТОНКОЙ КИШКИ У ОНКОЛОГИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ ВНЕАБДОМИНАЛЬНОЙ ОПЕРАЦИИ: ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Быкова М.В.¹, Добрынина М.С.¹, Овечкина М.В.², Шеина А.В.², Черных Л.А.²

¹Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия

²Воронежский областной научно-клинический онкологический центр,
Воронеж, Россия

Аннотация. Острое нарушение мезентериального кровообращения является одним из наиболее тяжелых и жизнеугрожающих состояний в абдоминальной хирургии, сопровождающимся высокой летальностью и значительными трудностями ранней диагностики. В большинстве клинических наблюдений инфаркт кишечника развивается вследствие тромбоза или эмболии мезентериальных сосудов, однако особую клиническую сложность представляют странгуляционные формы ишемии, при которых первичное поражение магистральных артерий отсутствует. В таких случаях патологический процесс обусловлен сдавлением брыжейки и сосудов спайками либо ущемлением кишечных петель, что требует принципиально иного подхода к интерпретации данных лучевой диагностики. В статье представлен клинический случай странгуляционного инфаркта тонкой кишки у пациентки онкологического профиля, развившегося на фоне спаечной болезни после внеабдоминального оперативного вмешательства. Продемонстрированы существенные сложности интерпретации результатов компьютерной томографии при отсутствии убедительных признаков окклюзии мезентериальных сосудов, а также ключевое значение повторного пересмотра лучевых исследований и своевременного хирургического вмешательства для благоприятного исхода. Представленный случай подчеркивает необходимость высокой клинической настороженности в отношении возможной ишемии кишечника у пациентов с онкологическим анамнезом и развернутой картиной «острого живота», независимо от характера и давности ранее перенесенных оперативных вмешательств.

Ключевые слова: острая мезентериальная ишемия; инфаркт кишечника; странгуляционная непроходимость; спаечная болезнь; компьютерная томография; клинический случай

STRANGULATION-INDUCED SMALL BOWEL INFARCTION FOLLOWING EXTRA- ABDOMINAL SURGERY: DIAGNOSTIC CHALLENGES

Bykova M.V.¹, Dobrynina M.S.¹, Ovechkina M.V.², Sheina A.V.², Chernyx L.A.²

¹N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

²Voronezh Regional Scientific and Clinical Oncology Center, Voronezh, Russia

Abstract. Acute mesenteric ischemia remains one of the most severe and life-threatening conditions in abdominal surgery, associated with high mortality rates and significant difficulties in early diagnosis. In most clinical observations, intestinal infarction develops as a result of thrombosis or embolism of the mesenteric vessels; however, strangulation forms of ischemia present particular clinical complexity, in which primary involvement of the main arteries is absent. In such cases, the pathological process is caused by compression of the mesentery and vessels by adhesions or strangulation of intestinal loops, which requires a fundamentally different approach to the interpretation of diagnostic imaging data. This article presents a clinical case of strangulation infarction of the small intestine in an oncological patient, which developed against the background of adhesive disease following extra-abdominal surgery. The substantial difficulties in interpreting computed tomography findings in the absence of convincing signs of mesenteric vessel occlusion are demonstrated, as well as the critical importance of re-evaluating imaging studies and performing timely surgical intervention for a favorable outcome. The presented case highlights the need for a high index of clinical suspicion regarding possible intestinal ischemia in patients with a history of cancer and a full-blown picture of an "acute abdomen," regardless of the nature and timing of previously performed surgical interventions.

Keywords: acute mesenteric ischemia; intestinal infarction; strangulation obstruction; adhesive disease; computed tomography; case report

Актуальность. Острая мезентериальная ишемия (инфаркт кишечника) является одним из самых тяжелых неотложных состояний в абдоминальной хирургии, характеризующихся высокой летальностью, достигающей, по данным различных авторов, 50-85%. Столь неблагоприятные прогнозы связаны с неспецифичностью клинической картины на начальных этапах, когда преобладает синдром «острого живота», что часто приводит к поздней диагностике. Основными звеньями патогенеза острой мезентериальной ишемии является эмболия или тромбоз верхней или нижней брыжеечных артерий, а также тромбоз мезентериальных вен. В отдельную группу следует выделить странгуляционный инфаркт кишечника, развивающийся вследствие сдавления брыжейки (при завороте, узлообразовании или спаечной непроходимости) без первичной окклюзии магистральных сосудов. В группу риска входят пациенты с фибрилляцией предсердий, атеросклерозом, онкологическими заболеваниями (особенно сопровождающимися гиперкоагуляцией), а также пациенты со спаечной болезнью брюшной полости [1]. Своевременная диагностика и раннее хирургическое вмешательство являются залогом сохранения жизни пациента.

Анатомо-физиологические предпосылки странгуляционного инфаркта тонкой кишки. Тонкая кишка является интраперитонеальным органом и фиксируется в брюшной полости преимущественно за счет брыжейки, в толще которой проходят ветви верхней брыжеечной артерии, венозные и лимфатические сосуды, а также нервные сплетения [1, 2]. Особенностью сосудистой архитектоники брыжейки является относительная уязвимость венозного оттока по сравнению с артериальным притоком, что имеет принципиальное значение при развитии странгуляционных форм кишечной ишемии [3].

При механическом сдавлении или перекруте брыжейки, возникающем при завороте кишечных петель, узлообразовании или спаечной кишечной непроходимости, в первую очередь нарушается венозный отток. Это приводит к венозному застою, отеку стенки кишки, повышению внутривенного давления и вторичному снижению артериального кровоснабжения, что обуславливает быстрое развитие ишемии с последующим инфарктом пораженного сегмента кишечника [3, 4].

Брюшина представляет собой высокореактивную серозную оболочку, склонную к формированию спаечного процесса в ответ на хирургическую травму, воспаление, гипоксию, а также системные нарушения гемостаза [1, 5]. Формирование спаек возможно не только после абдоминальных, но и после внеабдоминальных оперативных вмешательств, что связано с развитием системной воспалительной реакции, активацией коагуляционного каскада и нарушением микроциркуляции в послеоперационном периоде [5, 6]. Спаечные тяжи могут создавать фиксированные точки или формировать «окна», являющиеся анатомической основой для перекрута петель тонкой кишки с последующей странгуляцией брыжейки.

Таким образом, при странгуляционном инфаркте кишечника первичное поражение магистральных мезентериальных сосудов, как правило, отсутствует, а ишемия развивается вследствие их механического сдавления. Данный механизм определяет сегментарный характер поражения кишки, быстрое прогрессирование некроза и затрудняет раннюю диагностику при лучевых методах исследования, включая компьютерную томографию [3, 6].

Цель – демонстрация клинического случая мезентериального инфаркта тонкой кишки у пациента после оперативного лечения злокачественного новообразования легких ввиду важности своевременной диагностики редко встречающихся и имеющих неспецифическую картину патологий кишечника при проведении компьютерной томографии.

Клинический случай. Пациентка В., 70 лет. В июне 2025 г. прошла КТ ОГК в связи с повышением температуры тела до субфебрильных значений, появлением озноба, кашля. На компьютерной томографии от 17.06.2025г. выявлено образование нижней доли левого легкого размером 44x18x25 мм. 20.06.2025 был осуществлен пересмотр того же исследования- КТ-картина периферического рака нижней доли левого легкого размером 30x22мм, осложненного ателектазом. КТ ОБП- без патологии. Пациентка была направлена на госпитализацию в отделение торако-абдоминальной онкологии.

Согласно протоколу оперативного вмешательства, 31.07.2025 пациентке была проведена операция- нижняя лобэктомия с лимфодиссекцией в объеме D2. Выполнена левосторонняя торакотомия, нижняя лобэктомия по поводу опухоли легкого 4–5 см. Из-за прорастания в сосуды и бронх доля удалена. Бронх прошит аппаратом УДО-50. Экспресс-исследование не выявило злокачественного роста. Рана ушита с дренированием плевральной полости двумя дренажами. Асептическая повязка. Осложнения основного заболевания: отсутствовали. Назначения: профилактика ТЭО в стандартных дозах. Пациентка переведена под наблюдение онколога.

Через 6 дней после проведенной операции (06.08.2025) состояние пациентки резко ухудшилось, возникла клиническая картина «острого живота». В связи с этим было принято решение о проведении мультиспиральной компьютерной томографии грудной клетки, брюшной полости и малого таза с контрастным усилением препаратом «Ультравист 370»- 100мл, в/в болюсно. Исследование проведено с толщиной среза 1 мм. Заключение данного исследования: состояние после левосторонней нижней лобэктомии. Плевральный выпот с пузырьками газа в плевральной полости слева на фоне дренирования. Минимальный плевральный выпот справа. Массивный асцит. КТА-картина выраженного стеноза нижней полой вены.

Однако, в связи с тем, что причину ухудшения состояния пациентки определить достоверно не удалось, было принято решение о коллегиальном пересмотре компьютерной томографии от 06.08.2025г. В ходе коллегиального пересмотра было выявлено следующее: петли тонкой кишки перераздуты, с газом и жидкостью в просвете, умеренное утолщение кишечной стенки, отсутствие контрастного усиления пораженных сегментов кишки.

Пациентке выполнена экстренная лапаротомия. При ревизии брюшной полости обнаружен серозно-геморрагический выпот (до 1 л). Разделены спайки тонкой кишки с передней брюшной стенкой. Выявлен заворот петель тонкой кишки с ущемлением и некрозом участка длиной 20 см. Спайка рассечена, заворот устранен. Произведена резекция 40 см тонкой кишки (60 см от илеоцекального угла) с наложением анастомоза «бок в бок». Выполнена назоинтестинальная интубация. Полость санирована, дренирована (дренаж в малый таз). Послойно швы на рану. Асептическая наклейка.

После проведенных оперативных вмешательств пациентка В. была выписана из отделения торако-абдоминальной онкологии 15.08.2025г с улучшением состояния.

Обсуждение. Данный клинический случай демонстрирует сложность дифференциальной диагностики «острого живота» у пациентов с онкологическими заболеваниями. Важно подчеркнуть, что инфаркт кишечника у данной пациентки произошел не по классическому механизму тромбоза или эмболии мезентериальных сосудов, а вследствие странгуляционной непроходимости на фоне спаечного процесса. Обращает на себя внимание тот факт, что спаечный процесс развился после торакального, а не абдоминального вмешательства, что встречается реже, однако должно учитываться при оценке абдоминального болевого синдрома у пациентов с любыми операциями в анамнезе.

Выводы

1. Представленный случай подчеркивает необходимость рассматривать спаечную болезнь брюшной полости (в том числе после внеабдоминальных операций) в качестве потенциального фактора риска странгуляционной непроходимости и инфаркта кишечника.

2. Ранняя диагностика и экстренное хирургическое вмешательство являются решающими факторами, определяющими прогноз для жизни пациента при данной патологии.
3. У пациентов с онкологическим анамнезом и абдоминальным болевым синдромом необходима высокая настороженность в отношении возможной ишемии кишки, даже при отсутствии типичных факторов риска мезентериального тромбоза.

Список источников

1. Абдоминальная хирургия. Национальное руководство / под ред. И.И. Затевахина, А.И. Кириенко, В.А. Кубышкина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 912 с.
2. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р., Синельников А.Я. Атлас анатомии человека. Том 2. — М.: Медицина, 2019.
3. Багненко С.Ф., Синенченко Г.И., Вербицкий В.Г. Острая мезентериальная ишемия: клинические рекомендации. — М., 2021.
4. Шевченко Ю.Л., Стойко Ю.М., Лебедев Д.П. Заболевания сосудов кишечника. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.
5. Савельев В.С., Петухов В.А. Спаечная болезнь брюшной полости. — М.: Медицина, 2017.
6. Tilsed J.V., Casamassima A., Kurihara H. et al. ESTES guidelines: acute mesenteric ischaemia. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2016;42(2):253–270.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ

Вербицкая Е.А., Филин А.А., Горячева А.А., Сертаков И.А., Улитина Е.Д.,
Бобровских А.М., Бобровских М.П., Чупандина Е.Е.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В данной статье освещена часть проблем, возникающих во время преподавания морфологических дисциплин, а конкретно патологической анатомии. Таковыми являются - смещение вектора в процессе обучения к самообучению, что в свою очередь привело к смене ключевых фигур от преподавателя к студенту. Возникающие сложности связаны с особенностями нынешнего контингента, так как абитуриенты, поступившие в медицинские вузы только по результатам ЕГЭ, не всегда готовы к дальнейшему восприятию учебного материала. Также следует отметить, что дистанционный формат обучения в школе внес свои коррективы, что сейчас создает сложности обучения в офлайн формате. Консультация преподавателя не сможет быть полностью исключена из самостоятельной работы студентов, так как многие из них не всегда способны справиться с огромным потоком научной информации, особенно на младших курсах. Снижение, а порой отсутствие познавательной мотивации отражаются на качестве теоретической подготовки студентов. Для решения возникающих проблем профессорско-преподавательский состав постоянно повышает свою квалификацию, сочетает классические и современные методы обучения, применяет индивидуальный подход к обучающимся с использованием разнообразных педагогических технологий.

Ключевые слова: педагогика высшей школы, фундаментальные дисциплины, преподаватели медицинских вузов, патологическая анатомия, качество образовательных услуг

MODERN PROBLEMS OF TEACHING FUNDAMENTAL DISCIPLINES IN MEDICAL UNIVERSITIES

Verbitskaya E.A., Filin A.A., Goryacheva A.A., Sertakov I.A., Ulitina E.D., Bobrovskikh A.M., Bobrovskikh M.P., Chupandina E.E.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. This article highlights some of the problems that arise during the teaching of morphological disciplines, and specifically pathological anatomy. These are - the shift of the vector in the process of learning to self-learning, which in turn led to a change in key figures from teacher to student. The emerging difficulties are associated with the peculiarities of the current contingent, since applicants who entered medical universities only according to the USE results are not always ready for

further perception of the educational material. It should also be noted that the distance learning format at school has made its own adjustments, which now creates difficulties for offline learning. A teacher consultation cannot be completely excluded from the independent work of students, since many of them are not always able to cope with the huge flow of scientific information, especially in junior courses. A decrease, and sometimes a lack of cognitive motivation, is reflected in the quality of theoretical training of students. To solve emerging problems, the teaching staff constantly improves their qualifications, combines classical and modern teaching methods, applies an individual approach to students using a variety of pedagogical technologies.

Keywords: pedagogy of higher education, fundamental disciplines, teachers of medical universities, pathological anatomy, quality of educational services.

Во все времена врачей и ученых интересовало внутреннее строение человеческого тела. Уже в середине XIX века стало понятно, что без изучения патологической анатомии невозможно высшее медицинское образование.

Высшее образование играет фундаментальную роль в формировании квалифицированных специалистов, обладающих глубокими знаниями и профессиональными компетенциями. Патологическая анатомия, как одна из морфологических дисциплин, предполагает усвоение значительного объема информации, знание особенностей анатомо-топографических взаимоотношений, изучение патологических процессов и нозологических форм сразу на трех морфологических уровнях- макроскопическом, клеточном, ультраструктурном. Поэтому в медицинском вузе морфологические дисциплины тесно связаны между собой. Они объединены методологией и используют ряд общих подходов и технологий. Нормальная анатомия и гистология являются естественной базой для освоения патологии, а та в свою очередь лежит в основе клинического мышления.

В настоящее время мы столкнулись с некоторыми проблемами, связанными с изменениями в системе образования. По рекомендациям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования произошло смещение вектора обучения к самообучению. В связи с этим произошла смена ключевых фигур от преподавателя к студенту [1].

Уже давно произошло переосмысление термина «обучение». Еще в 1996 году, в документах, связанных с качеством образования, стал употребляться термин «компетенция», сутью которого является самообразование. Для реализации данных изменений необходимо создавать условия и предоставлять необходимые ресурсы, так как согласно закону «Об образовании» речь идет не о просвещении, а об образовательной услуге [5, 7]. Несмотря на внедрение новых образовательных технологий, а также разработанные инновационные подходы к обучению, студенты столкнулись с проблемой поиска достоверной информации среди многообразия источников, в том числе в системе интернет. Безусловно, доступ к необходимым источникам через интернет позволяет приобрести территориальную и временную независимость, что очень привлекает обучающихся. Интернет является прекрасным средством для тех, кто уже самостоятельно мыслит и имеет четко сформированные цели, поэтому консультация преподавателя не сможет быть полностью исключена из самостоятельной работы студентов, так как многие из них не всегда способны справиться с огромным потоком научной информации, особенно на младших курсах [6]. Более того, преподаватель способствует конструированию личностного роста студента, его собственных знаний, помогает понять, как цифровые технологии способствуют межличностному взаимодействию, тем самым становится «модератором» процесса проблемного обучения [2]. Возникающие сложности, связаны с особенностью нынешнего студенческого контингента, так как абитуриенты, поступившие в медицинские вузы исключительно по результатам ЕГЭ, не всегда готовы к дальнейшему восприятию учебного материала, особенно по дисциплинам фундаментального медико-биологического профиля. Высокий уровень интеллектуальной и эмоциональной напряженности на фоне недостаточного представления о врачебной

деятельности и возможностях применения полученных знаний приводит к уменьшению интереса обучающихся в постижении медицинской науки. Снижение, а порой отсутствие познавательной мотивации отражаются на качестве теоретической подготовки студентов [3, 4]. Также следует отметить, что дистанционный формат обучения в школе внес свои коррективы, что сейчас создает сложности обучения в офлайн формате.

Для решения возникающих проблем профессорско-преподавательский состав постоянно повышает свою квалификацию, сочетает классические и современные методы обучения, применяет индивидуальный подход к обучающимся с использованием разнообразных педагогических технологий. Достаточное материально-техническое обеспечение и грамотное методическое сопровождение направлены на повышение заинтересованности студентов в результатах обучения и формирования клинического мышления, необходимого для будущей практической деятельности и успешного освоения профессии.

Список источников

1. Барабаш, Р. А. Опыт использования технических средств визуализации в преподавании патологической анатомии на педиатрическом факультете / Р. А. Барабаш, Н. В. Меньшикова, И. Ю. Макаров // Медицина: теория и практика. – 2019. – Т. 4, № 5. – С. 69-70. – EDN OTQTQJ.
2. Роль преподавателя вуза в условиях большого количества источников информации / Е. А. Вербицкая, А. А. Филин, И. А. Сертаков [и др.] // Однораловские морфологические чтения: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Воронеж, 08–09 декабря 2023 года. – Воронеж: ООО "Издательство "Научная книга", 2023. – С. 35-37. – EDN EGSRFL.
3. Гладкова, Н. Н. Методические аспекты преподавания патологической анатомии / Н. Н. Гладкова, О. Н. Гуськова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – Т. 9, № 5. – С. 118-121. – EDN SZWBMV.
4. Преподавание дисциплины "патологическая анатомия" в медицинском вузе (оценка эффективности методических подходов) / Д. А. Жакота, Е. Л. Туманова, В. П. Туманов, Н. А. Симонова // Медицинское образование сегодня. – 2019. – № 1(5). – С. 118-128. – EDN VYMKNW.
5. Романцов, М. Г. Роль преподавателя ВУЗа в совершенствовании системы национального медицинского образования на этапе его реформирования / М. Г. Романцов, И. Ю. Мельникова, О. В. Шамшева // Детские инфекции. – 2013. – Т. 12, № 4. – С. 63-67. – EDN PXRYR.
6. Сазонов С.В., Одинцова И.А., Ерофеева Л.М. "Проблемы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации по гистологии, эмбриологии, цитологии и преподавания этой научной дисциплины в медицинских вузах" Морфологические ведомости. -2017. -Т. 25, № 1. - С. 45-48.
7. Федеральный закон от 29.12.2012 N273-ФЗ (ред. от 23.05.2025) «Об образовании в Российской Федерации»

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА НА НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

Власова Л.А., Лидохова О.В.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Обзор посвящен изучению патофизиологических механизмов влияния хронического стресса на нервную систему и связанные с ней системы организма. Показано, как длительная гиперактивность этих систем и повышенная секреция кортизола и катехоламинов приводят к развитию системного воспаления и негативному воздействию на структуры головного мозга, в частности гиппокамп и миндалинное тело. Анализируются клинические последствия хронического стресса, включая нейродегенеративных процессов и психических расстройств. Рассматривается влияние стресса на функциональную асимметрию мозга и когнитивные функции. Статья представляет собой систематизированный обзор, полезный для понимания комплексного влияния хронического психоэмоционального напряжения на гомеостаз организма, что имеет важное значение для медико-профилактической деятельности, а также понимания последствий хронического стресса.

Ключевые слова: хронический стресс, патофизиологические механизмы, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система, нейродегенерация, глюкокортикоиды, психонейроиммунология

PATHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF CHRONIC STRESS INFLUENCE ON THE NERVOUS SYSTEM

Vlasova L. A., Lidokhova O. V.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. This review focuses on the pathophysiological mechanisms triggered by chronic stress affecting the nervous system and related body systems. The review details how prolonged hyperactivity of these systems and elevated secretion of cortisol and catecholamines lead to immunosuppression, the development of systemic inflammation, and negative impacts on brain structures, particularly the hippocampus and amygdala. The article also analyzes the clinical consequences of chronic stress, including neurodegenerative processes and mental disorders. The influence of stress on functional brain asymmetry and cognitive functions is examined. This article provides a systematic review useful for understanding the complex impact of chronic psycho-emotional tension on body homeostasis, which is essential for medical and preventive activities, as well as for comprehending the consequences of chronic stress.

Keywords: chronic stress, pathophysiological mechanisms, hypothalamic-pituitary-adrenal axis, neurodegeneration, glucocorticoids, psychoneuroimmunology

Введение. Стресс может вызывать развитие таких состояний, как сердечно-сосудистые заболевания, рак, нарушения иммунной системы, посттравматическое стрессовое расстройство, большое депрессивное расстройство, снижение когнитивных функций, психотические расстройства и зависимости. Депрессия развивается в ответ на повседневные стрессоры, как большие, так и незначительные. По данным Всемирной организации здравоохранения, хронические заболевания, вызванные стрессом, являются основной причиной смертности в развитых странах. На протяжении нескольких десятилетий ученые изучают влияние стресса на нервную систему. Некоторые исследования показали, что стресс оказывает множество воздействий на нервную систему человека и может вызывать структурные изменения в различных частях мозга. Хронический стресс в фундаментальных исследованиях в области нейробиологии был связан с нарушениями нейропластичности, атрофией нейронов и потерей синапсов в префронтальной коре и гиппокампе. Эти структурные изменения приводят к различиям в реакции на стресс, познании и памяти [3].

Целью данного исследования является проанализировать и обобщить современные представления о патофизиологических механизмах в нервной системе при хроническом стрессе.

Результаты исследования. Индивидуальная реакция на стресс и возникающие в результате этого расстройства зависят от многочисленных факторов, таких как генетическая предрасположенность, интенсивность стресса, восприимчивость к стрессу, нейронная обработка и по следующие компенсаторные корректировки, социальная среда, стратегии преодоления, а также длительность воздействия стрессора [3].

Применительно к психологическому стрессу принцип доминанты А.А. Ухтомского гласит, что при поступлении какой-либо информации, особенно имеющей интенсивную эмоциональную окраску, доминанта возбуждения будет формироваться в лимбической системе. При этом длительность воздействия психологического стрессора создает предпосылки для застойного возбуждения в доминантном очаге, что, в свою очередь, приводит к снижению эффективности функционирования остальных отделов ЦНС [4].

Хронический стресс характеризуется длительной повышенной активностью гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, что приводит к гиперсекреции кортизола и влияет на ослабление чувствительности обратной связи между уровнем этого гормона в крови и секрецией кортикотропин-рилизинг-гормона. При повышенной концентрации

кортизола в крови нарушается механизм обратной связи регуляции уровня кортизола. Гиперсекреция глюкокортикоидов оказывает негативное влияние не только на структуры гипоталамуса, но и другие отделы мозга, содержащие глюкокортикоидные рецепторы. Особое значение имеет гиппокамп, участвующий в нейрогенезе и формировании памяти. Кроме того, хорошо проникающий через гематоэнцефалический барьер кортизол повышает чувствительность к стрессу рецепторов центральных ядер миндалевидного тела головного мозга, что приводит к формированию и усилению чувства тревожности и страха. Мозг служит мишенью различных факторов стресса. На изменение архитектуры нейронов влияют глюкокортикоиды вместе с возбуждающими аминокислотными нейротрансмиттерами приводя к сокращению или расширению дендритов, снижению или увеличению плотности синапсов в зависимости от области мозга, наряду с ингибированием нейрогенеза зубчатой извилины гиппокампа.

Различные межклеточные медиаторы и процессы участвуют в изменении структуры и функции мозга во время стресса, а также в его восстановлении после прекращения воздействия факторов стресса. Стрессоры меняют экспрессию генов в нейронах с помощью различных механизмов, включая прямое воздействие глюкокортикоидов на транскрипцию генов и активацию эпигенетических механизмов, в которых основную роль играют модификации гистонов и метилирование/гидроксиметилирование остатков цитозин-гуанина в ДНК. Большое значение в развитии этих эффектов имеют возбуждающие аминокислоты мозга (глутамат) и другие клеточные медиаторы [1].

Показано [5], что стресс, перенесенный в раннем возрасте (early-life stress), увеличивает риск развития деменции у взрослого. Кроме того, нарушения, связанные с посттравматическим стрессом, способствуют нейродегенерации, а хронический стресс приводит к повышению в цереброспинальной жидкости уровней биомаркеров неспецифического нейродегенеративного процесса – тау-белка и бета-амилоида 40 (A β длиной 40 аминокислот).

Ключевую роль в реакции на стресс играет гиппокамп. Глюкокортикоидные и минералокортикоидные рецепторы обнаружены в гиппокампальной формации, что свидетельствует о влиянии надпочечниковых гормонов на мозг не только через связи с гипоталамусом, но и на гиппокамп – структуру, участвующую в формировании пространственной и эпизодической памяти, регуляции настроения, нейрогенезе. Именно в работах, изучающих гиппокамп, впервые было продемонстрировано негативное воздействие стресса на мозг. В гиппокампе стресс и эффекторы стресса глюкокортикоиды вызывают сморщивание дендритов и потерю ими шипиков, очень важных при контактах между нейронами, обмене информации, обучении моторным функциям. Показано [1], что длительный хронический стресс может вызывать атрофию гиппокампа, нарушая процесс нейрогенеза и ограничивая возможности нейропластичности мозга. В том же гиппокампе впервые была показана в исследованиях и роль возбуждающих аминокислот в реализации стрессовых эффектов, обуславливающих эксайтотоксическое влияние на мозг. Возбуждающие аминокислоты, особенно глутамат, вносят ключевой вклад в структурные, а также функциональные изменения в головном мозге. В первоначальных исследованиях стресса было установлено, что при его хроническом воздействии потеря апикальных дендритов нейронов зоны нейрогенеза гиппокампа связана с повышением внеклеточного уровня глутамата. Нужно отметить, что блокирование рецепторов NMDA глутамата и вмешательство в возбуждающую стимуляцию ионных каналов кальция, блокирует вызванное стрессом ремоделирование дендритов в гиппокампе. Глюкокортикоиды могут напрямую стимулировать высвобождение возбуждающих аминокислот через ассоциированные с мембраной нейронов рецепторы или опосредованно регулировать высвобождение глутамата через индукцию локального синтеза эндоканнабиноидов мозгом. Воздействие острого и хронического стресса на миндалевидное тело отличается от действия на гиппокамп. Обнаружено [1], что острые стрессоры приводят к увеличению плотности шипиков на нейронах базолатеральных

ядер миндалины, а хронический стресс – к утолщению базолатеральных дендритов миндалевидного тела. Эти изменения связывают с повышенной тревожностью у пациентов и поведением, подобным посттравматическому стрессу. Миндалевидное тело отвечает за такие наши эмоции, как чувство испуга, страха, агрессии, принятие эмоциональных решений. В префронтальной коре, отвечающей за стратегическое планирование, контроль действий и принятие решений, хронический стресс вызывает сокращение количества дендритов медиальных нейронов, что связывают с развитием когнитивной ригидности у человека. В то же время нейроны орбитофронтальной коры, участка префронтальной коры лобных долей мозга, увеличивают количество дендритов, и это может быть ассоциировано с повышенной бдительностью во время стресса. В исследованиях показано, что устойчивость реакций префронтальной области к стрессу снижалась с возрастом, а также при нарушении циркадных ритмов сна и бодрствования.

Функциональная асимметрия мозга – это явление, при котором разные полушария мозга выполняют различные функции, специализируясь на определенных видах когнитивной и эмоциональной деятельности. Таким образом, левое и правое полушария мозга различаются в своей способности обрабатывать информацию и участвовать в разных аспектах познавательной и эмоциональной деятельности человека. Стресс является ключевым фактором, меняющим эмоциональную асимметрию мозга. Когда организм подвергается стрессу, активация правого полушария часто увеличивается, что может привести к усилению негативных эмоциональных реакций. Это проявляется в форме более интенсивных чувств тревожности, страха и пессимизма. Исследования, проведенные с использованием функциональной магнитно-резонансной томографии и электроэнцефалографии, позволили ученым наблюдать изменения в активации мозга в ответ на стрессовые ситуации. Обнаружено [2], что стресс активирует правое полушарие, что может вызвать увеличение негативных эмоциональных проявлений. Кроме того, изменения в эмоциональной асимметрии мозга могут оказывать влияние на принятие решений и поведение в стрессовых ситуациях. Усиление активации правого полушария при стрессе может способствовать более консервативным и осторожным решениям, что может быть полезным в определенных контекстах, но ограничивающим в других.

Заключение. Анализ литературы позволяет сделать вывод о том, что хронический стресс является мощным дестабилизирующим фактором, оказывающим системное негативное воздействие на организм. В основе его патогенного влияния лежит длительная гиперактивность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой и симпатoadреналовой систем, что приводит к стойкому повышению уровня кортизола и катехоламинов. Эти изменения запускают каскад патофизиологических реакций: от подавления иммунитета и развития хронического системного воспаления до структурных и функциональных нарушений в ключевых отделах головного мозга, таких как гиппокамп, миндалевидное тело и префронтальная кора. Клинически это проявляется в значительном повышении риска развития широкого спектра заболеваний – сердечно-сосудистых (атеросклероз, инфаркт, инсульт), аутоиммунных, нейродегенеративных, а также психических расстройств.

Список источников

1. Беляева И.А. Стресс и его влияние на сердечно-сосудистую систему / И.А. Беляева, Я.Г. Пехова, А.А. Вершинин // РНМОТ. – 2022. – №9. – С. 118-128.
2. Ким А.А. Современные научные представления о нейробиологии стресса и его влиянии на функциональную асимметрию мозга /А.А. Ким, Ш.О. Рыспекова, А.Д. Нурахова // Фтизиопульмонология. – 2023. – №2. – С. 54-61.
3. Пизова Н.В. Влияние стресса на организм человека / Н.В. Пизова, А.В. Пизов, И.Н. Соловьев // Медицинский совет. – 2025. – Т. 19(12). – С. 73-80.
4. Салехов С.А. Роль психологического стресса в формировании психосоматической патологии/ С.А. Салехов [и др.] // Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т. 18. – С. 23-30.

5. Хаспеков Л.Г. Современные представления о роли стресса в патогенезе хронических нейродегенеративных заболеваний / Л.Г. Хаспеков // Биохимия. – 2021. – Т. 86. Вып. 6. – С. 894-903.

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ РАЗЛИЧЕНИЮ ЯИЦ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ ЧЕРВЕЙ ДРУГ ОТ ДРУГА

Ганиев К.Х.

Central Asian Medical University, Фергана, Узбекистан

Аннотация. В данной статье рассматривается практическое значение наблюдения яиц паразитических червей (гельминтов) под микроскопом, их роль в лабораторной диагностике и принципы их различения на основе морфологических характеристик яиц. В статье систематизированы типичные морфологические признаки яиц нематод, цестод и трематод, а также приведена таблица дифференциальных признаков наиболее распространенных видов.

Ключевые слова: яйцо гельминта; микроскопия; копрология; флотация; седиментация; нематода; цестода; трематода; крышечка

TEACHING STUDENTS TO DISTINGUISH PARASITIC WORM EGGS FROM EACH OTHER

Ganiev K.KH.

Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

Abstract. This article discusses the practical importance of observing parasitic worms (helminths) eggs under a microscope, their role in laboratory diagnostics, and the principles of distinguishing them from each other based on the morphological characteristics of the eggs. The article systematizes the typical morphological features of nematode, cestode, and trematode eggs, and provides a table of differential signs for the most common species.

Keywords: helminth egg; microscopy; coprology; flotation; sedimentation; nematode; cestode; trematode; operculum

Введение. Паразитические черви (гельминты) могут вызывать у человека и животных различные клинические синдромы, нередко приводя к кишечным паразитозам, поражению гепатобилиарной системы, анемии, аллергическим заболеваниям, а также к задержке роста и развития [1, 4, 5, 6]. Первичная лабораторная диагностика гельминтозов часто основывается на обнаружении под микроскопом яиц и личинок [1, 2, 3]. Поскольку большинство гельминтов в ходе своего жизненного цикла выделяют яйца во внешнюю среду, микроскопическая идентификация имеет важное значение в клинической практике [1, 2].

Это объясняется следующими причинами:

1. Быстрота: при наличии правильно подготовленного препарата и опыта исследователя предварительный диагноз может быть установлен в короткие сроки.
2. Доступность и распространенность: во многих случаях микроскопия остается эффективной даже при отсутствии сложных молекулярных тестов.
3. Эпидемиологический надзор: метод подходит для массового скрининга и проведения профилактических мероприятий.
4. Выбор лечения: для некоторых гельминтозов выбор лекарственного препарата различается, поэтому правильная дифференциация имеет существенное значение.

Однако яйца различных видов иногда выглядят сходно, а артефакты в препарате (растительные волокна, зерна крахмала, споры грибов и т.д.) могут напоминать яйца. Поэтому для правильной дифференциации необходимо четко понимать морфологические критерии и соблюдать алгоритм исследования [1, 2, 10].

1. Общие принципы микроскопического наблюдения

1.1. Виды биоматериалов и методы исследования (общее представление)

Яйца гельминтов чаще всего обнаруживаются в фекалиях. У некоторых видов яйца могут выявляться в мазках, взятых из перианальной области (например, при энте-

робиозе), а у отдельных паразитов - в моче (при некоторых формах шистосомоза) [2, 3, 6]. На практике копрологические исследования выполняются несколькими методами. Примечание по биобезопасности: при работе с биоматериалом необходимо строго соблюдать общие правила лабораторной безопасности, включая использование перчаток, закрытых контейнеров, дезинфекцию рабочего места и правильную утилизацию биологических отходов [2, 7, 8].

1.2. Настройка микроскопа и последовательность наблюдения

Сначала выполняют общий обзор при малом увеличении (например, объектив 10х): определяют расположение яиц и их распределение в поле зрения. Затем при среднем или большом увеличении (40х) изучают детали: оболочку, полярные пробки, крышечку и внутреннее строение. При необходимости для измерений используют окулярный микрометр, поскольку размер относится к числу наиболее важных диагностических признаков.

1.3. Стандартное описание: что фиксируется при обнаружении яйца?

Каждую находку рекомендуется описывать в следующей последовательности:

1. Форма: овальная, круглая, лимоновидная, бочкообразная, асимметричная и т.д.
2. Размер: примерная длина x ширина (мкм).
3. Оболочка: толстая или тонкая, гладкая или шероховатая, слоистая, окрашенная (желто-коричневая) либо прозрачная.
4. Особые признаки: крышечка, полярные пробки, конечный или иной шип, радиальная исчерченность и т.д.
5. Внутреннее содержимое: эмбрионированное или неэмбрионированное, наличие бластомеров, онкосферы, личиночной формы.

2. Основные морфологические группы яиц гельминтов

2.1. Яйца нематод (круглых червей)

Яйца нематод обычно не имеют крышечки. Наиболее типичны следующие признаки:

- оболочка толстая или умеренно толстая, иногда с бугристым наружным слоем;
- среди характерных особенностей встречаются полярные пробки (у *Trichuris*), асимметричная D-образная форма (у *Enterobius*), тонкая оболочка и сегментированный эмбрион (у анкилостомид).

2.2. Яйца цестод (ленточных червей)

Яйца цестод часто характеризуются следующими особенностями [1, 4, 9]:

- содержат онкосферу (зародыш с шестью крючьями);
- у некоторых видов оболочка имеет радиальную исчерченность (*Taenia/Echinococcus*);
- у отдельных видов могут присутствовать дополнительные внешние слои и нити (например, у *Hymenolepis nana*).

2.3. Яйца трематод (сосальщиков)

Для большинства яиц трематод характерны следующие признаки:

- наличие крышечки;
- обычно желто-коричневая окраска и гладкая оболочка;
- у рода *Schistosoma* крышечка отсутствует, но имеется шип (терминальный или латеральный).

3. Различение яиц наиболее важных видов по дифференциальным признакам

Приведенная ниже таблица служит в практической работе кратким диагностическим ключом для наиболее часто встречающихся яиц (размеры указаны приблизительно; в разных лабораторных источниках они могут несколько отличаться).

3.1. Дифференциальная таблица (основные яйца, встречающиеся в копрологии)

Группа	Вид	Форма и цвет яйца	Основной дифференцирующий признак	Примерный размер (мкм)
Нематода	<i>Ascaris lumbricoides</i> (оплодотворенное)	Овальное/округлое, коричневое	Толстая оболочка, наружный мамиллярный (бугристый) слой	~45-75 x 35-50
Нематода	<i>Ascaris lumbricoides</i> (неоплодотворенное)	Удлиненное, более крупное	Внутри - неравномерная зернистая масса, оболочка сравнительно тоньше	~85-95 x 43-47
Нематода	<i>Enterobius vermicularis</i>	Асимметричное, D-образное	Одна сторона уплощена, оболочка прозрачная; часто эмбрионированное	~50-60 x 20-30
Цестода	<i>Taenia solium</i>	Округлое, коричневое	Толстая оболочка, радиальная исчерченность, внутри онкосфера	~30-45
Цестода	<i>Hymenolepis nana</i>	Овальное	Внутри онкосфера; на полюсах утолщения и нити (филаменты)	~30-50 x 30-47
Цестода	<i>Diphyllobothrium latum</i>	Овальное, желтоватое	Имеется оперкулум, на противоположном полюсе небольшое утолщение	~55-75 x 40-50
Трематода	<i>Fasciola hepatica</i>	Крупное овальное, желтовато-коричневое	Очень крупное, оперкулум хорошо выражен	~130-150 x 60-90
Трематода	<i>Opisthorchis</i>	Мелкое овальное	Оперкулум; плечики (shoulders) и небольшое утолщение на заднем конце	~26-35 x 11-20
Трематода	<i>Schistosoma haematobium</i>	Овальное	Терминальный шип, оперкулума нет	~110-170 x 40-70
Трематода	<i>Schistosoma mansoni</i>	Овальное	Латеральный шип (на боковой стороне)	~114-180 x 45-70

3.2. Практический алгоритм быстрого различения

1. Есть ли оперкулум?

- Да: вероятнее трематода или *Diphyllobothrium*; следует оценить размер и наличие утолщения на противоположном полюсе.
- Нет: вероятнее нематода или цестода типа *Taenia*.

2. Имеются ли полярные пробки?

- Да: высока вероятность *Trichuris* (бочкообразная форма).

3. Имеет ли яйцо асимметричную D-образную форму?

- Да: высока вероятность *Enterobius* (чаще обнаруживается при перианальном исследовании).

4. Видна ли радиальная исчерченность?

- Да: яйцо типа *Taenia/Echinococcus*.

5. Есть ли тонкая оболочка и сегментация (бластомеры)?

- Да: вероятно яйцо анкилостомид.

6. Яйцо очень крупное (около 130 мкм)?

- Да: вероятно *Fasciola* (или другие крупные трематоды).

Заключение. Различение яиц между собой, прежде всего, основано на системном анализе морфологических критериев: наличие оперкулума, полярных пробок, радиальной исчерченности, шипа, толщина оболочки и вид внутреннего эмбриона выполняют функцию диагностического ключа. В учебном процессе использование атласов, референс-препаратов, таблиц и алгоритмов, регулярных практических занятий, а также анализа ошибок способствует формированию у студентов устойчивого морфологического мышления.

Список источников

1. Garcia, L. S. Diagnostic Medical Parasitology. 6th ed. ASM Press, 2016.
2. WHO. Basic Laboratory Methods in Medical Parasitology. World Health Organization, Geneva, 1991.
3. CDC. DPDx - Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern.
4. Markell, E. K., John, D. T., Krotoski, W. A. Markell and Voge's Medical Parasitology. 9th/10th ed. Saunders/Elsevier.
5. Gillespie, S., Pearson, R. D. Principles and Practice of Clinical Parasitology. Wiley, 2001.
6. Bogitsh, B. J., Carter, C. E., Oeltmann, T. N. Human Parasitology. 5th ed. Academic Press, 2019.
7. Ryan, K. J., Ray, C. G. (eds.). Sherris Medical Microbiology (раздел по паразитологии). McGraw-Hill, последние издания.
8. Murray, P. R., Rosenthal, K. S., Tenover, M. C. Medical Microbiology. Elsevier, 2013.
9. Beaver, P. C., Jung, R. C., Cupp, E. W. Clinical Parasitology. Mosby, 2001.
10. Ash, L. R., Orihel, T. C. Atlas of Human Parasitology. ASCP Press.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРИЛЕГОЧНЫХ БРОНХОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ С ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ ДОСТАВКОЙ ОКСИДА АЗОТА (II): ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Геренг Е.А., Мильто И.В., Бянкина М.А., Серебрякова О.Н., Дзюман А.Н.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

Аннотация. Послеоперационная легочная дисфункция сопровождается значительную часть кардиохирургических вмешательств с искусственным кровообращением (ИК). Несмотря на то, что основное внимание в патогенезе ишемически-реперфузионное повреждение (ИРП) уделяется респираторным отделам легких, поражение воздухоносных путей вносит существенный вклад в формирование клинически значимых послеоперационных осложнений. Цель исследования: проанализировать морфологические изменения внутрилегочных воздухоносных путей при экспериментальном моделировании операций с ИК, а также оценить влияние периоперационной доставки оксида азота (II) на выраженность этих изменений. Материал и методы. Эксперимент выполнен на 6 самцах овцы домашней, разделенных на 2 группы: «ИК» (стандартная процедура ИК и ИВЛ) и «ИК+NO» (периоперационная доставка NO в дозе 80 ppm). Длительность искусственного кровообращения составила 90 мин. Спустя 60 минут после перевода животных на спонтанное кровообращение фрагменты правого легкого забирали для гистологического исследования. Проведено обзорное морфологическое исследование (окраска гематоксилином-эозином) и цитофотометрический анализ интенсивности ШИК-реакции в мукоцитах мелких бронхов. Результаты. ИК вызывает деструкцию и десквамацию реснитчатых эпителиоцитов, наиболее выраженную в дистальных отделах бронхиального дерева. Преимущественная деструкция реснитчатых клеток приводит к увеличению отношения мукоциты: реснитчатые эпителиоциты до 1:2. Наблюдаются признаки гиперсекреции мукоцитов, перибронхиальный отек и лимфогистиоцитарная инфильтрация. Применение NO визуально уменьшало деструктивные изменения, однако не оказывало статистически значимого влияния на синтетическую активность мукоцитов ($p=0,475$). Заключение. Внутрилегочные бронхи являются важной мишенью ИРП. Выявленное изменение клеточного состава эпителия (относительное увеличение доли мукоцитов за счет потери реснитчатых клеток) и гиперпродукция слизи вносят вклад в обструкцию дыхательных путей и развитие инфекционных осложнений, наблюдаемых у пациентов с ИК. Оксид азота проявляет цитопротективные свойства в отношении клеток реснитчатого эпителия.

Ключевые слова: искусственное кровообращение, ишемически-реперфузионное повреждение легких, оксид азота (II), бронхиальный эпителий, реснитчатые эпителиоциты, мукоциты

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE INTRAPULMONARY BRONCHI DURING CARDIOPULMONARY BYPASS WITH PERIOPERATIVE DELIVERY OF NITRIC OXIDE (II): AN EXPERIMENTAL STUDY

Gereng E.A., Milto I.V., Byankina M.A., Serebryakova O.N., Dzyuman A.N.
Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

Abstract. Postoperative pulmonary dysfunction accompanies a significant part of cardiosurgical interventions with cardiopulmonary bypass (CBP). Despite the fact that the main focus in the pathogenesis of ischemic reperfusion injury (IRF) is on the respiratory tract of the lungs, damage to the airways makes a significant contribution to the formation of clinically significant postoperative complications. The aim of the study was to analyze morphological changes in the intrapulmonary airways during experimental modeling of CBP operations, as well as to evaluate the effect of perioperative delivery of nitric oxide (II) on the severity of these changes. **Materials and methods.** The experiment was performed on 6 male domestic sheep (*Ovis aries*), divided into 2 groups: "CBP" (standard procedure of CBP and ventilation) and "CBP+NO" (perioperative NO delivery at a dose of 80 ppm). The duration of artificial blood circulation was 90 minutes. 60 minutes after the animals were transferred to spontaneous circulation, fragments of the right lung were removed for histological examination. A review morphological study (hematoxylin-eosin staining) and cytophotometric analysis of the intensity of the CHIC reaction in small bronchial mucocytes were performed. **Results.** IR causes destruction and desquamation of ciliated epitheliocytes, most pronounced in the distal sections of the bronchial tree. The predominant destruction of ciliated cells leads to an increase in the ratio of mucocytes: ciliated epitheliocytes to 1:2. Signs of hypersecretion of mucocytes, peribronchial edema and lymphohistiocytic infiltration are observed. The use of NO visually reduced destructive changes, but did not have a statistically significant effect on the synthetic activity of mucocytes ($p=0.475$). **Conclusion.** The intrapulmonary bronchi are an important target of IRP. The revealed change in the cellular composition of the epithelium (a relative increase in the proportion of mucocytes due to the loss of ciliated cells) and hyperproduction of mucus contribute to airway obstruction and the development of infectious complications, observed in patients with CBP. Nitric oxide exhibits cytoprotective properties against ciliated epithelial cells.

Keywords: cardiopulmonary bypass, ischemic-reperfusion injury of the lungs, nitric oxide (II), bronchial epithelium, ciliated epitheliocytes, mucocytes

Введение. Нарушение кровотока в легочных артериях в ходе искусственного кровообращения (ИК) вызывает специфическую форму острого повреждения легких – ишемически-реперфузионное повреждение (ИРП) [14]. Поражение воздухоносных путей при постперфузионном синдроме традиционно рассматривается как сопутствующее явление [4]. Поэтому морфофункциональному состоянию бронхов в контексте ИРП уделяется крайне мало внимания. Тем не менее, снижение барьерных свойств слизистой оболочки бронхов, вероятно, играет важную роль в развитии легочных инфекций и других послеоперационных осложнений [5]. Перспективным методом пульмопротекции в кардиохирургии считают применение экзогенного оксида азота (II) (NO) [8].

Цель исследования: проанализировать морфологические изменения внутрилегочных воздухоносных путей при экспериментальном моделировании операций с ИК, а также оценить влияние периоперационной доставки оксида азота (II) на выраженность этих изменений.

Материал и методы. Объектом экспериментального исследования выступили 6 самцов овцы домашней (*Ovis aries*), которые методом конвертов были разделены на 2 равные группы. В группе «ИК» животным была проведена стандартная процедура ИК и искусственной вентиляции легких (ИВЛ), по методике, регламентированной в клинике. В группе «ИК+NO» овец дополнительно подвергали воздействию NO в дозе 80 ppm через модифицированные контуры аппаратов ИВЛ и ИК на протяжении всего эксперимента. Длительность ИК в обеих группах составила 90 мин. Через 60 мин после пере-

вода животных на спонтанное кровообращение фрагменты долей правого легкого забирала для последующего гистологического исследования.

Для обзорного морфологического исследования проводили стандартное окрашивание срезов гематоксилином и эозином. Слизепродуцирующую функцию эпителиоцитов бронхов оценивали с помощью ШИК-реакции на мукополисахариды слизи. Срезы, окрашенные реактивом Шиффа, цитофотометрировали на микроскопическом спектрофотометре МСФУ-К (ЛОМО, Россия). Методом избирательного сканирования цитоплазмы мукоцитов определяли оптическую плотность красителя в монохроматическом луче света при длине волны 600 нм и величине зонда 0,1. На каждом микропрепарате было сделано 25 измерений ШИК-позитивных участков цитоплазмы слизепродуцирующих эпителиоцитов в мелких бронхах исследуемых животных.

Результаты и их обсуждение. В воздухоносных путях повреждающее действие ИК проявлялось деструкцией эпителиоцитов, усилением секреции слизепродуцирующих экзокриноцитов, расширением и деформацией просвета мелких бронхов и терминальных бронхиол. Обращает на себя внимание перибронхиальный отек и массивная лимфогистиоцитарная инфильтрация подслизистой оболочки. В средних бронхах эпителий слизистой преимущественно сохранен. Отмечались единичные очаги деструкции и десквамации реснитчатых эпителиоцитов, признаки активной секреции мукоцитов (увеличение в объеме, расширение апикальной части). Деструктивные изменения более выражены в дистальных отделах бронхиального дерева – мелких бронхах и терминальных бронхиолах. Реснитчатые эпителиоциты слизистой оболочки в этих структурах уплощены, имеют признаки дистрофии (пикнотичное ядро, «пенистая» цитоплазма с базофильными включениями), В некоторых препаратах мы фиксировали выраженную эксфолиацию эпителия в просвет бронхов с формированием «слизисто-эпителиальных пробок». Указанные деструктивные изменения наблюдали в обеих группах. Однако, в легких животных, получавших газо-воздушную смесь без NO, они оказались визуально более выраженными. Мукоциты мелких бронхов также демонстрировали признаки гиперсекреции, имели крупные, часто сливающиеся вакуоли. Их содержимое дает резко положительную реакцию с реактивом Шиффа, что свидетельствует о высокой синтетической активности данных клеток. Активная продукция слизи мукоцитами в условиях ишемии-реперфузии легких носит, вероятно, защитный характер. Провоспалительные цитокины (IL-4, IL-9, IL-13), уровень которых повышается при системном воспалении после ИК, являются важнейшими регуляторами экспрессии муцинов [6]. Недавние экспериментальные исследования на свиньях показали значительное повышение мРНК гликопротеинов слизи в легких после ИК [9]. В ряде клинических исследований также отмечено увеличение содержания гликопротеинов в жидкости бронхоальвеолярного лаважа после кардиохирургических вмешательств, которое коррелировало с другими маркерами легочного повреждения и частотой послеоперационных респираторных осложнений [5]. Согласно литературным данным, NO и его активные метаболиты способны усиливать продукцию бронхиальной слизи, влияя на экспрессию генов муцинов [12]. Однако, по результатам проведенного нами цитофотометрического анализа статистически значимых различий секреторной активности мукоцитов слизистой оболочки мелких бронхов в группе со стандартной процедурой ИК и с применением NO обнаружено не было ($p = 0,475$). Оптическая плотность ШИК-позитивных участков цитоплазмы слизепродуцирующих эпителиоцитов мелких бронхов в группе «ИК» составила 0,77 (0,69; 0,83) усл. ед., данный показатель в группе «ИК+NO» равен 0,76 (0,67; 0,84) усл. ед. Еще одной интересной находкой стало изменение отношения слизепродуцирующих мукоцитов к реснитчатым клеткам бронхиального эпителия. В норме у овец составляющее 1:4–1:7 [2], в бронхах исследуемых животных оно смещалось в сторону мукоцитов и визуально определялось как 1:2. Традиционно рост относительного числа мукоцитов связывают с их гиперплазией. Однако мы считаем, что в случае ИРП смещение соотношения вызвано преимущественной десквамацией реснитчатых эпителио-

цитов. Это предположение находит подтверждение в работе Л. Жерара и его коллег, которые изучали состояние воздухоносных путей при остром повреждении легких. В их работе показано, что молекулярная основа этого процесса заключается в утрате белков межклеточной адгезии (Е-кадгерин) и плотных контактов (окклюдин, клаудин, ZO-1) на реснитчатых эпителиоцитах [4]. Хотя поражение бронхов при ишемически-реперфузионном повреждении легких вторично, перибронхиальный отек и инфильтрация, закупорка просветов бронхов слущенным эпителием и слизью обуславливают повышение сопротивления дыхательных путей, усугубляя вентиляционные нарушения. Нарушение целостности эпителиального пласта и местного иммунитета вносят существенный вклад в развитие послеоперационной респираторной инфекции [5].

Заключение. Наше исследование показало, что дистальные воздухоносные пути, наравне с респираторными отделами, играют важную роль в ишемически-реперфузионном повреждении легких. Наблюдаемые нами морфологические изменения внутрилегочных бронхов включали деструкцию и десквамацию реснитчатых эпителиоцитов, признаки гиперпродукции слизи мукоцитами, а также воспалительную инфильтрацию и отек подслизистой оболочки. Потеря реснитчатых клеток приводила к увеличению относительного количества слизепroduцирующих мукоцитов в клеточном составе бронхиального эпителия.

Добавление оксида азота в состав газо-воздушной смеси способствовало ослаблению деструктивных изменений в эпителии воздухоносных путей.

Список источников

1. Респираторная тактика во время искусственного кровообращения при кардиохирургических операциях / А. Ю. Кириллов, А. Г. Яворовский, М. А. Выжигина [и др.] // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 18, №2. – С. 40–47. – DOI 10.21292/2078-5658-2021-18-2-40-47.
2. Airway epithelium damage in acute respiratory distress syndrome / L. Gerard, M. Lecocq, B. Detry [et al.] // Crit Care. – 2024. – V. 28. – P. 350. – DOI 10.1186/s13054-024-05127-3.
3. Inflammatory Response and Endothelial Dysfunction Following Cardiopulmonary Bypass: Pathophysiology and Pharmacological Targets / O. Giacinto, U. Satriano, A. Nenna [et al.] // Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery. – 2019. – V. 13. – DOI 10.2174/1872213x136661907241.
4. Jain, M. Bench-to-bedside review: Distal airways in acute respiratory distress syndrome / M. Jain, J. I. Sznajder // Critical Care. – 2007. – V. 11. – DOI 10.1186/cc5159.
5. Kamenshchikov, N. O. Nitric Oxide in Cardiac Surgery: A Review Article / N. O. Kamenshchikov, N. Duong, L. Berra // Biomedicines. – 2023. – V. 11, N. 4. – P. 1085. – DOI 10.3390/biomedicines11041085.
6. Khailova L. Changes in mucin expression in the lungs of infant piglets following cardiopulmonary bypass with deep hypothermic circulatory arrest / L. Khailova, J. Robison, R. J. Ing, S. M. Lujan-Osorio, J. A. Davidson // J Investig Med. – 2026. – 74(2):188-192. doi:10.1177/10815589251363491
7. Miskovic A. Postoperative pulmonary complications / A. Miskovic, A. B. Lumb. // Br. J. Anaesth. – 2017. – V. 118, N. 3. – P. 317–334. – DOI 10.1093/bja/aex002.
8. Pathophysiologic Approach to Biomarkers in Acute Respiratory Distress Syndrome / R. Blondonnet, J. M. Constantin, V. Sapin [et al.] // Diseases Markers. – 2016. – V. 2016. – P. 350–373. – DOI 10.1155/2016/3501373.
9. The endothelium: gatekeeper to lung ischemia-reperfusion injury / H. Q. Ta, M. Kuppusamy, S. K. Sonkusare [et al.] // Respiratory Research. – 2024. – V. 25, N. 172. – DOI 10.1186/s12931-024-02776-4

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН (ГИСТОЛОГИЯ И ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ) У ГРУПП ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

Горячева А.А., Филин А.А., Сертаков И.А., Чупандина Е.Е.,
Вербицкая Е.А., Глушакова А.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Обучение иностранных студентов фундаментальным морфологическим дисциплинам сопряжено с комплексом специфических трудностей, требующих системного анализа. Цель исследования — систематизировать проблемы преподавания гистологии и патологической анатомии иностранным студентам и предложить пути их решения. Материал и методы. Проведен аналитический обзор научных публикаций и опрос иностранных студентов 2-3 курсов. Используются методы контент-анализа и статистической обработки. Выявлены и классифицированы основные группы проблем: языковые (фонетические трудности, недостаточная языковая среда), методические (расхождения научных школ), культурные и психологические (адаптация, коммуникативные барьеры). Установлено, что студенты испытывают стресс из-за языкового барьера и сталкиваются с нехваткой адаптированной литературы. Наиболее эффективным подходом является синтез традиционных методик с усиленной визуализацией и цифровизацией процесса. Заключение. Решение проблем требует комплексной программы, включающей подготовку преподавателей, создание мультилингвальной среды и гармонизацию учебных пособий.

Ключевые слова: гистология, патологическая анатомия, иностранные студенты, языковой барьер, методика преподавания, медицинское образование

PROBLEMS OF TEACHING MORPHOLOGICAL DISCIPLINES (HISTOLOGY AND PATHOLOGICAL ANATOMY) TO GROUPS OF FOREIGN STUDENTS

Goryacheva A.A., Filin A.A., Sertakov I.A., Chupandina E.E., Verbitskaya E.A., Glushakova A.A.
N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. Teaching fundamental morphological disciplines to foreign students is associated with specific difficulties requiring systematic analysis. The aim is to systematize the problems of teaching histology and pathological anatomy to foreign students and propose solutions. Material and methods. An analytical review of publications and a survey of foreign students (2nd-3rd year) were conducted. Content analysis and statistical processing were used. The main problem groups were identified: linguistic, methodological, cultural, and psychological. It was found that students experience stress due to the language barrier and face a shortage of adapted literature. The most effective approach combines traditional methods with enhanced visualization and digitalization. Conclusion. Solving the problems requires a comprehensive program including teacher training, creating a multilingual environment, and harmonizing textbooks.

Keywords: histology, pathological anatomy, foreign students, language barrier, teaching methodology, medical education.

Введение. Преподавание морфологических дисциплин (гистологии и патологической анатомии) иностранным студентам в медицинских вузах представляет собой сложную педагогическую задачу. Эти дисциплины формируют фундамент клинического мышления, требуя не только запоминания большого объема терминов, но и понимания сложных пространственных и причинно-следственных связей. В условиях интернационализации образования количество иностранных студентов неуклонно растет, однако существующие методики обучения не всегда учитывают специфику полиэтнической аудитории. Различия в языковой подготовке, образовательных традициях стран, а также психологические аспекты адаптации создают барьеры, снижающие качество усвоения материала. Целью данной работы является анализ и систематизация ключевых проблем преподавания гистологии и патологической анатомии иностранным студентам, а также определение эффективных стратегий их преодоления.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе был осуществлен анализ научной литературы по проблемам преподавания морфологических дисциплин в полиэтнических группах. На втором этапе проведен опрос иностранных студентов 2-го и 3-го курсов лечебного факультета, изучающих гистологию и патологическую анатомию. В выборку вошли студенты из Индии, Египта, стран СНГ. Опрос включала вопросы, касающиеся языковых трудностей, адаптации к учебному процессу, доступности материалов и взаимодействия с преподавателями. Полученные данные были обработаны с использованием методов описательной статистики.

Результаты и их обсуждение. В результате анализа литературы и опроса были выявлены и классифицированы основные группы проблем: языковые, методические, организационные и социокультурные.

1. Языковые и коммуникативные барьеры. Для студентов, обучающихся на русском языке, главной трудностью является восприятие спонтанной речи преподавателя и лекционного материала. Студенты англоязычных групп, помимо лексических, испытывают фонетические трудности: латинские термины пишутся верно, но произносятся с искажениями, что затрудняет устный опрос. Опрос показывает, что многие студенты испытывают стресс из-за языкового барьера, особенно при общении вне учебной аудитории (в клинике, общежитии). Это согласуется с данными литературы о необходимости создания полноценной иноязычной среды [1, 3].

2. Методические проблемы и адаптация учебного процесса. Ключевым результатом стало подтверждение когнитивного диссонанса у студентов из-за расхождения между отечественными и западными морфологическими классификациями. Многие студенты (особенно из Индии) готовятся по англоязычным ресурсам, где трактовка процессов отличается от лекционной. Это требует от преподавателя дополнительных комментариев для гармонизации понятийного аппарата.

3. Также выявлена низкая эффективность традиционных лекций: более 70% студентов не успевают их полноценно конспектировать. Это подтверждает необходимость перехода к лекциям-презентациям с текстовым сопровождением. На практических занятиях наиболее эффективна модель, включающая постоянную визуализацию, письменные задания и поэтапный разбор, что соответствует литературным данным [2].

4. Учебно-методическое обеспечение. Серьезной проблемой является дефицит адаптированной литературы. Многие опрошенные отметили нехватку современных англоязычных учебников в библиотеке. Студенты из стран СНГ указывали на сложность восприятия академического стиля русскоязычных учебников без дополнительных глоссариев и схем. Студенты из арабских стран и Индии связали трудности с необходимостью перевода материала с английского на родной язык для лучшего понимания.

5. Социокультурные и психологические аспекты. Исследование подтвердило наличие трех групп адаптационных факторов: психофизиологических, учебных и социокультурных. Студенты из СНГ выделили сложности в межличностной коммуникации, что ведет к формированию замкнутых национальных групп и снижает языковую практику. Студенты из дальнего зарубежья более остро переживают культурный шок, что напрямую влияет на успеваемость по морфологическим дисциплинам, требующим высокой концентрации.

Заключение. Преподавание гистологии и патологической анатомии иностранным студентам сопряжено с комплексом взаимосвязанных проблем, требующих системного подхода. Языковой барьер усугубляется методическими расхождениями, недостатком адаптированной литературы и социокультурными факторами. Проведенное исследование позволяет предложить следующие пути оптимизации учебного процесса.

1. Учебно-методическое обеспечение: внедрение билингвальных и визуализированных пособий (рабочие тетради, атласы, русско-англо-латинские словари терминов).
2. Методика преподавания: пересмотр структуры лекций и практических занятий в сто-

рону интерактивности, письменного контроля и поэтапного объяснения.

3. Коммуникационная среда: повышение языковой компетенции преподавателей и создание полноценной иноязычной среды на всех уровнях (библиотека, клиника, быт).

4. Цифровизация: активное внедрение цифровых технологий (виртуальная микроскопия, англоязычные базы данных) для организации самостоятельной работы.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку методик оценки эффективности предложенных мер с учетом специфики конкретного контингента учащихся.

Список источников

1. Архипова С.В., Григорьева Ю.В., Максимова Ж.В. Проблемы адаптации иностранных студентов при обучении патологической анатомии // *Современные проблемы науки и образования*. — 2021. — № 3. — С. 45-52.
2. Иванов А.В., Смирнова Т.П. Методика преподавания гистологии в медицинском вузе: опыт работы с иноязычными студентами // *Морфология*. — 2022. — Т. 160, № 4. — С. 112-118.
3. Калинина Е.Ю., Петрова Л.В. Формирование коммуникативной компетенции у иностранных студентов-медиков // *Вестник медицинского института*. — 2023. — № 2. — С. 67-73.
4. Smith J., Brown A. Challenges in teaching morphological sciences to international students // *Medical Education*. — 2022. — Vol. 45, No. 4. — P. 388-395.
5. Lee K., Chen W. Histology education in a multilingual classroom // *Anatomical Sciences Education*. — 2023. — Vol. 16, No. 1. — P. 55-63

ОСОБЕННОСТИ УЗЛОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Горячева А.А., Филин А.А., Сертаков И.А., Чупандина Е.Е.,
Платошкин В.И., Глушакова А.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Воронежская городская клиническая больница №10, Воронеж, Россия

Аннотация. Цель исследования: изучение распространенности узловой патологии щитовидной железы (коды E01, E04, E05, E06, E07, D и C по МКБ-10) в различных возрастных группах и анализ гендерных особенностей заболеваемости на основе ретроспективных данных за 2011-2024 годы. Материалы и методы: проведен анализ статистических данных 13050 пациентов с узловой патологией щитовидной железы. Исследование включало распределение пациентов по полу, возрастным группам (до 19 лет, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89 лет) и нозологическим формам. Результаты: выявлено значительное преобладание женщин во всех возрастных группах. Установлено, что пик заболеваемости приходится на возрастные группы 50-59 лет и 60-69 лет. Наиболее распространенной формой патологии является E04 (нетоксический многоузловой зоб), составляющий 68,0% всех случаев в группе E. Выводы: узловая патология щитовидной железы характеризуется выраженным женским преобладанием и максимальной частотой встречаемости в возрасте старше 50 лет, что требует разработки целенаправленных скрининговых программ для данной возрастной группы.

Ключевые слова: узловой зоб, щитовидная железа, возрастные группы, гендерные различия, эпидемиология, тиреоидная патология

FEATURES OF NODULAR THYROID PATHOLOGY IN DIFFERENT AGE GROUPS

Goryacheva A.A., Filin A.A., Sertakov I.A., Chupandina E.E., Platoshkin V.I., Glushakova A.A.
N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia
Voronezh City Clinical Hospital No. 10, Voronezh, Russia

Abstract. Objective: to study the prevalence of nodular thyroid pathology (ICD-10 codes E01, E04, E05, E06, E07, D, C) in different age groups and to analyze gender characteristics of morbidity based on retrospective data for 2011-2024. Materials and methods: the analysis of statistical data of 13050 patients with nodular thyroid pathology was carried out. The study included the distribution of patients by gender, age groups and nosological forms. Results: a significant predominance of

women in all age groups was revealed. It was found that the peak incidence occurs in the age groups of 50-59 years and 60-69 years. The most common form of pathology is E04, accounting for 68.0% of all cases in group E. Conclusions: nodular thyroid pathology is characterized by a pronounced female predominance and maximum frequency of occurrence over the age of 50, which requires the development of targeted screening programs for this age group.

Keywords: nodular goiter, thyroid gland, age groups, gender differences, epidemiology, thyroid pathology

Введение. Узловая патология щитовидной железы представляет собой одну из наиболее актуальных проблем современной эндокринологии. Распространенность узловых образований щитовидной железы в популяции достигает 30-65% у взрослого населения, причем с возрастом частота их выявления существенно возрастает [1, 2]. Различные формы узловой патологии (диффузный и многоузловой зоб, токсические аденомы, тиреоидиты, доброкачественные и злокачественные образования) имеют не только разную этиологию и патогенез, но и различные подходы к диагностике и лечению. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных эпидемиологии тиреоидной патологии, вопросы возрастной и гендерной структуры различных форм узловых образований щитовидной железы остаются недостаточно изученными в условиях крупного города.

Цель настоящего исследования – изучить особенности распределения различных форм узловой патологии щитовидной железы в зависимости от возраста и пола пациентов.

Материалы и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ статистических данных пациентов с узловой патологией щитовидной железы, обратившихся за медицинской помощью в Воронежскую областную клиническую больницу №1 в период с 2011 по 2024 год. Общий объем выборки составил 13050 пациентов с различными формами тиреоидной патологии, соответствующими кодам МКБ-10: E01 (болезни щитовидной железы, связанные с йодной недостаточностью), E04 (другие формы нетоксического зоба), E05 (тиреотоксикоз), E06 (тиреоидит), E07 (другие болезни щитовидной железы), D и C (доброкачественные и злокачественные новообразования). Материал исследования был структурирован по двум основным направлениям: 1. Распределение пациентов по возрастным группам: до 19 лет, 20-29 лет, 30-39 лет, 40-49 лет, 50-59 лет, 60-69 лет, 70-79 лет, 80-89 лет. 2. Для каждой категории пациентов проводился отдельный анализ по полу. Статистическая обработка данных включала расчет абсолютных и относительных показателей, анализ структуры заболеваемости, оценку соотношения полов в различных возрастных группах.

Результаты и их обсуждение. Общая характеристика выборки и гендерные особенности. Анализ общей структуры пациентов с узловой патологией щитовидной железы (группа E) выявил выраженное преобладание женщин. Из 7750 пациентов 7021 (90,6%) составили женщины и только 829 (9,4%) – мужчины. Соотношение женщин и мужчин составило 8,5:1, что существенно превышает аналогичные показатели, описанные в литературе [3]. В группах сравнения (коды D и C) также наблюдалось преобладание женщин, хотя и менее выраженное: в группе D женщины составили 2770 человек (87,0%) против 413 мужчин (13,0%), соотношение 6,7:1; в группе C – 2530 женщин (86,1%) против 410 мужчин (13,9%), соотношение 6,2:1 (таблица 1).

Столь значительное преобладание женщин может быть обусловлено как биологическими факторами, так и большей обращаемостью женщин за медицинской помощью. Возрастная структура пациентов: Распределение пациентов по возрастным группам показало отчетливую тенденцию к увеличению частоты выявления узловой патологии с возрастом (таблицы 2).

Таблица 1

Общая характеристика выборки по полу и нозологическим группам

Нозологическая группа	Мужчины(абс.)	Мужчины(%)	Женщины(абс.)	Женщины (%)	Соотношение Ж:М
Группа Е (все формы)	829	9,4%	7021	90,6%	8,5:1
Группа Д	413	13,0%	2770	87,0%	6,7:1
Группа С	410	13,9%	2530	86,1%	6,2:1

Наибольшее число пациентов группы Е приходится на возрастные группы 50-59 лет (29,4%) и 60-69 лет (28,9%), что в сумме составляет 58,3% всех случаев. В группе Д на эти же возрастные периоды приходится 55,1%, в группе С – 54,5%. Это согласуется с данными мировой литературы о том, что узловые образования щитовидной железы наиболее часто выявляются у лиц старше 50 лет [4]. Патогенетически это может быть связано с возрастными изменениями тиреоидной ткани, накоплением мутаций в тиреоцитах, длительным воздействием неблагоприятных факторов. Следует отметить, что, вопреки теории о закономерном возрастном сдвиге при переходе узловой патологии в доброкачественные образования и их малигнизации, в нашем исследовании такого сдвига не обнаружено – пики всех трех нозологических групп приходятся на одни и те же возрастные интервалы (50-59 и 60-69 лет). Обращает на себя внимание крайне низкая доля пациентов молодого возраста (до 19 лет – 0,6-0,8%) и старческого (80-89 лет – 0,4-0,8%). В первом случае это может отражать истинно низкую распространенность патологии, во втором – снижение обращаемости за медицинской помощью в старческом возрасте.

Таблица 2

Распределение пациентов групп Е, Д, С по возрастным группам

		До	20-	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	Всего
		19 лет	29 лет	лет	лет	лет	лет	лет	лет	
Е	М	9	44	105	162	239	221	47	2	829
	Ж	36	313	749	1176	2037	2017	667	26	7021
	Всего	45	357	854	1338	2276	2237	714	28	7750
	Доля от общего числа (%)	0,6%	4,6%	11,0%	17,3%	29,4%	28,9%	9,2%	0,4%	100%
Д	М	5	21	66	62	121	104	32	2	413
	Ж	21	140	381	465	791	738	221	13	2770
	Всего	26	161	447	527	912	842	253	15	2183
	Доля от общего числа (%)	0,8%	5%	14,0%	16,5%	28,6%	26,5%	7,9%	0,5%	100%
С	М	7	21	52	76	112	112	27	3	410
	Ж	15	123	309	430	696	683	252	22	2530
	Всего	22	144	361	506	808	795	279	25	2940
	Доля от общего числа (%)	0,7%	4,9%	12,3%	17,2%	27,5%	27%	9,5%	0,8%	100%

Наибольшее число пациентов группы Е приходится на возрастные группы 50-59 лет (29,4%) и 60-69 лет (28,9%), что в сумме составляет 58,3% всех случаев. В группе Д на эти же возрастные периоды приходится 55,1%, в группе С – 54,5%. Это согласуется с данными мировой литературы о том, что узловые образования щитовидной железы наиболее часто выявляются у лиц старше 50 лет [4]. Патогенетически это может быть связано с возрастными изменениями тиреоидной ткани, накоплением мутаций в тиреоцитах, длительным воздействием неблагоприятных факторов. Следует отметить, что, вопреки теории о закономерном возрастном сдвиге при переходе узловой патологии в доброкачественные образования и их малигнизации, в нашем исследовании такого сдвига не обнаружено – пики всех трех нозологических групп приходятся на одни и те же возрастные интервалы (50-59 и 60-69 лет). Обращает на себя внимание крайне низкая доля пациентов молодого возраста (до 19 лет – 0,6-0,8%) и старческого (80-89 лет – 0,4-0,8%). В первом случае это может отражать истинно низкую распространенность патологии, во втором – снижение обращаемости за медицинской помощью в старческом возрасте.

Выводы

1. Узловая патология щитовидной железы характеризуется выраженным преобладанием женского пола – женщины составляют 90,6% всех пациентов группы Е, соотношение женщин и мужчин достигает 8,5:1, что превышает среднестатистические показатели и может отражать региональные особенности или специфику обращаемости.

2. Возрастная структура заболеваемости имеет четко выраженный пик в возрастных группах 50-69 лет, что суммарно составляет более половины всех случаев во всех нозологических группах (от 54,5% до 58,3%). Это обосновывает необходимость проведения целенаправленного скрининга тиреоидной патологии у лиц старше 50 лет, особенно среди женщин.

3. Наиболее распространенной формой патологии является нетоксический многоузловой зоб, составляющий 68,0% всех случаев в группе Е.

4. Выявленные закономерности распределения узловой патологии щитовидной железы в зависимости от возраста и пола могут быть использованы для оптимизации скрининговых программ, планирования объемов медицинской помощи и разработки профилактических мероприятий в группах повышенного риска.

Список источников

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Свириденко Н.Ю. и др. Эпидемиология узлового зоба в регионах с различным йодным обеспечением // Проблемы эндокринологии. – 2019. – Т. 65, № 4. – С. 24-31.
2. Фадеев В.В. Заболевания щитовидной железы в регионе легкого йодного дефицита: эпидемиология, диагностика, лечение. – М.: Видар-М, 2020. – 328 с.
3. Vanderpump M.P. The epidemiology of thyroid disease // British Medical Bulletin. – 2019. – Vol. 99, No. 1. – P. 39-51.
4. Gharib H., Papini E., Garber J.R. et al. American Association of Clinical Endocrinologists guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules // Endocrine Practice. – 2021. – Vol. 22, No. 5. – P. 622-639.

ХРОНОДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЗЛОВОЙ ПАТОЛОГИИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Горячева А.А., Филин А.А., Сертаков И.А., Чупандина Е.Е.,
Платошкин В.И., Логинов В.П.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Воронежская городская клиническая больница №10, Воронеж, Россия

Аннотация. Цель исследования: провести хронодинамический анализ заболеваемости узловой патологией щитовидной железы (коды E01, E04, E05, E06, E07, D и C по МКБ-10) за период 2011-2024 годы для выявления временных тенденций и оценки влияния пандемии COVID-19. Материалы и методы: ретроспективный анализ данных 13050 пациентов с узловой патологией щитовидной железы, обратившихся в Воронежскую областную клиническую больницу №1 в 2011-2024 гг. Проведен анализ абсолютных и относительных показателей, оценены темпы прироста и спада заболеваемости. Результаты: выявлен устойчивый рост числа случаев в 2011-2015 гг. (прирост 25,2% для группы E). Зарегистрировано критическое снижение заболеваемости в 2020 году (падение в 3,2 раза по сравнению с 2015 годом), связанное с пандемией COVID-19. В постпандемический период (2021-2024 гг.) наблюдается постепенное восстановление, достигшее к 2024 году 76,1% от уровня 2015 года. Выявлено изменение структуры заболеваемости после 2020 года: относительное преобладание злокачественных новообразований (группа C) над доброкачественными (группа D). Выводы: хронодинамический анализ продемонстрировал значительное влияние пандемии COVID-19 на выявляемость узловой патологии щитовидной железы, что требует учета при планировании эпидемиологических исследований и организации медицинской помощи.

Ключевые слова: хронодинамика, щитовидная железа, узловой зоб, пандемия COVID-19, эпидемиология, временные тенденции

CHRONODYNAMIC ASSESSMENT OF NODULAR THYROID PATHOLOGY

Goryacheva A.A., Filin A.A., Sertakov I.A., Chupandina E.E., Platoshkin V.I., Loginov V.P.
N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia
Voronezh City Clinical Hospital No. 10, Voronezh, Russia

Abstract. Objective: to conduct a chronodynamic analysis of the incidence of nodular thyroid pathology (ICD-10 codes E01, E04, E05, E06, E07, D, C) for the period 2011-2024 to identify temporal trends and assess the impact of the COVID-19 pandemic. Materials and methods: a retrospective analysis of statistical data of 13050 patients with nodular thyroid pathology who applied to Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1 in 2011-2024 was performed. Absolute and relative indicators were analyzed, growth and decline rates were assessed. Results: a steady increase in the number of cases was revealed in 2011-2015 (25.2% increase for group E). A critical decrease in incidence was registered in 2020 (3.2-fold decrease compared to 2015), associated with the COVID-19 pandemic. In the post-pandemic period (2021-2024), a gradual recovery is observed, reaching 76.1% of the 2015 level by 2024. A change in the structure of morbidity after 2020 was revealed: a relative predominance of malignant neoplasms (group C) over benign ones (group D). Conclusions: chronodynamic analysis demonstrated a significant impact of the COVID-19 pandemic on the detection of nodular thyroid pathology, which requires consideration when planning epidemiological studies and organizing medical care.

Keywords: chronodynamics, thyroid gland, nodular goiter, COVID-19 pandemic, epidemiology, temporal trends

Введение. Узловая патология щитовидной железы остается одной из наиболее распространенных эндокринологических проблем. Распространенность узловых образований достигает 30-65%, причем с возрастом частота их выявления существенно возрастает [1, 2]. Изучение динамики заболеваемости во временном аспекте – хронодинамический анализ – имеет важное значение для понимания эпидемиологических закономерностей и оценки влияния внешних факторов на систему здравоохранения. Особый интерес представляет анализ изменений структуры заболеваемости в период пандемии

COVID-19, который внес существенные коррективы в систему оказания медицинской помощи [3].

Цель настоящего исследования – провести хронодинамический анализ заболеваемости узловой патологией щитовидной железы за период 2011-2024 годы для выявления временных тенденций и оценки влияния пандемии COVID-19.

Материалы и методы исследования. Проведен ретроспективный анализ статистических данных пациентов с узловой патологией щитовидной железы, обратившихся за медицинской помощью в Воронежскую областную клиническую больницу №1 в период с 2011 по 2024 год. Общий объем выборки составил 13050 пациентов с различными формами тиреоидной патологии, соответствующими кодам МКБ-10: E01, E04, E05, E06, E07 (болезни щитовидной железы), Д (доброкачественные новообразования) и С (злокачественные новообразования). Материал исследования был структурирован по годам наблюдения (2011-2024) с распределением по полу и нозологическим группам. Статистическая обработка включала расчет абсолютных и относительных показателей, анализ динамических рядов, сравнительный анализ допандемического (2011-2019), пандемического (2020) и постпандемического (2021-2024) периодов.

Результаты и их обсуждение. Общая хронодинамическая характеристика: Анализ временной динамики заболеваемости узловой патологией щитовидной железы выявил несколько важных тенденций, характерных для всех нозологических групп (таблица 1).

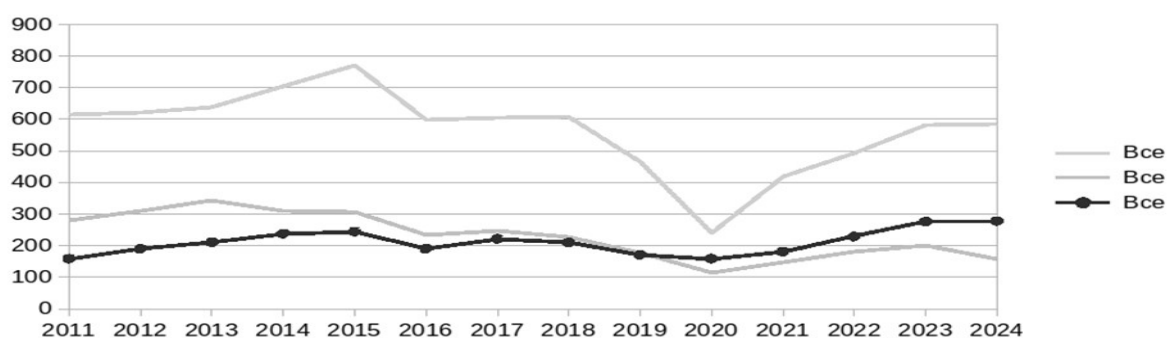
Допандемический период (2011-2015): в период с 2011 по 2015 год наблюдался устойчивый рост числа случаев узловой патологии в группе E – с 615 до 770 случаев в год (прирост 25,2%). Для группы Д максимальные значения пришлось на 2013 год (344 случая), для группы С – на 2015 год (245 случаев). Данный рост может быть связан как с истинным увеличением заболеваемости, так и с улучшением диагностических возможностей (внедрение УЗИ высокого разрешения, тонкоигольной аспирационной биопсии).

Период стабилизации и начала спада (2016-2019): С 2016 года началась фаза снижения показателей. В группе E число случаев снизилось с 770 в 2015 году до 465 в 2019 году (падение на 39,6%). Аналогичная тенденция наблюдалась в группе Д (с 308 до 176 случаев, падение на 42,9%) и в группе С (с 245 до 171 случая, падение на 30,2%).

Таблица 1

Динамика заболеваемости узловой патологией щитовидной железы в 2011-2024 годах (группы E, Д, С)

	пол	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
E	М	70	65	58	72	76	67	53	74	56	21	50	60	66	57
	Ж	545	558	579	631	694	530	551	533	409	219	371	432	517	529
	всего	615	623	637	704	770	597	604	607	465	240	421	492	583	586
Д	М	35	24	28	31	43	37	26	33	23	14	24	27	33	35
	Ж	246	285	316	280	265	198	220	193	153	100	124	155	167	124
	всего	281	309	344	311	308	235	246	226	176	114	148	182	200	159
С	М	22	29	23	33	33	22	34	26	33	20	27	38	35	45
	Ж	137	161	208	205	212	168	188	184	138	139	154	191	241	233
	всего	159	190	211	238	245	190	222	210	171	159	181	229	276	278



Пандемический период (2020): Критическое снижение числа зарегистрированных случаев произошло в 2020 году. В группе Е зафиксировано всего 240 пациентов, что в 3,2 раза ниже показателя 2015 года и в 1,9 раза ниже показателя 2019 года. В группе Д снижение было еще более выраженным: 114 случаев против 176 в 2019 году (падение на 35,2%). Наименьшее снижение продемонстрировала группа С – 159 случаев

Выявленные изменения связаны с пандемией COVID-19, когда плановая медицинская помощь была ограничена, а население избегало посещения медицинских учреждений [4]. Меньшее падение в группе С объясняется тем, что пациенты с подозрением на злокачественные новообразования продолжали обращаться за помощью, в отличие от пациентов с доброкачественной патологией.

Постпандемический период (2021-2024): С 2021 года наблюдается постепенное восстановление показателей. В группе Е: 421 случай в 2021 году, 492 – в 2022, 583 – в 2023, 586 – в 2024. К 2024 году уровень выявляемости достиг 76,1% от максимального уровня 2015 года.

В группе Д восстановление идет медленнее: 148 случаев в 2021, 182 – в 2022, 200 – в 2023, со снижением до 159 в 2024 году (79,5% от уровня 2013 года). В группе С наблюдается устойчивый рост и превышение допандемических показателей: 181 случай в 2021, 229 – в 2022, 276 – в 2023, 278 – в 2024, что превышает максимальные допандемические значения (245 в 2015 году) на 13,5%.

Изменение структуры заболеваемости: Наиболее значимым наблюдением является изменение соотношения между группами Д и С в постпандемический период. Если до 2020 года отмечалось устойчивое преобладание доброкачественной патологии (группа Д) над злокачественной (группа С), то после 2020 года ситуация изменилась на противоположную. В 2023-2024 годах количество случаев в группе С (276-278) значительно превышает показатели группы Д (159-200).

Это может быть объяснено несколькими факторами: 1. Селективное снижение обращаемости: пациенты с доброкачественными образованиями откладывали визит к врачу. 2. Накопленный недиагностированный пул: за период пандемии сформировалась группа пациентов со злокачественными новообразованиями, не диагностированными своевременно. 3. Влияние перенесенной инфекции: нельзя исключить потенциальное влияние SARS-CoV-2 на тиреоидную ткань [5].

Гендерные аспекты хронодинамики: На протяжении всего периода наблюдения сохранялось устойчивое преобладание женщин. В группе Е соотношение женщин и мужчин колебалось от 7,8:1 до 10,4:1, достигая максимальных значений в пандемический период.

Выводы

1. Хронодинамический анализ заболеваемости узловых патологий щитовидной железы за 14-летний период выявил три основных этапа: период роста (2011-2015), период стабилизации и спада (2016-2019), пандемический спад (2020) и постпандемическое восстановление (2021-2024).

2. Пандемия COVID-19 оказала существенное влияние на выявляемость узловых патологий: зарегистрировано критическое снижение числа случаев в 2020 году в 3,2 раза по сравнению с пиковыми значениями 2015 года.

3. Выявлено изменение структуры заболеваемости в постпандемический период: относительное преобладание злокачественных новообразований (группа С) над доброкачественными (группа Д), что свидетельствует о селективном снижении обращаемости пациентов с неонкологической патологией.

4. К 2024 году уровень выявляемости в группе Е достиг 76,1% от максимальных допандемических значений, в группе С превысил допандемические показатели на 13,5%.

5. Выявленные закономерности должны учитываться при интерпретации эпидемиологических данных и планировании скрининговых программ.

Список источников

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Свириденко Н.Ю. и др. Эпидемиология узлового зоба в регионах с различным йодным обеспечением // Проблемы эндокринологии. – 2019. – Т. 65, № 4. – С. 24-31.
2. Фадеев В.В. Заболевания щитовидной железы в регионе легкого йодного дефицита: эпидемиология, диагностика, лечение. – М.: Видар-М, 2020. – 328 с.
3. Петунина Н.А., Трухина Л.В., Мартиросян Н.С. Влияние пандемии COVID-19 на оказание эндокринологической помощи // Эндокринология: новости, мнения, обучение. – 2021. – Т. 10, № 3. – С. 42-48.
4. Vanderpump M.P. The epidemiology of thyroid disease // British Medical Bulletin. – 2019. – Vol. 99, No. 1. – P. 39-51.
5. Gharib H., Papini E., Garber J.R. et al. American Association of Clinical Endocrinologists guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules // Endocrine Practice. – 2021. – Vol. 22, No. 5. – P. 622-639.
6. Durante C., Grani G., Lamartina L. et al. The diagnosis and management of thyroid nodules: a review // JAMA. – 2020. – Vol. 319, No. 9. – P. 914-924.

ВОЗРАСТНЫЕ И КРАНИОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМО-МЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНЫХ ПАЗУХ У МУЖЧИН ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Гридина Т.А., Деревцова С.Н.

*Красноярский государственный медицинский университет им. профессора
В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия*

Аннотация. Цель. Изучить возрастную изменчивость анатомо-метрических параметров верхнечелюстных пазух у мужчин и определить их зависимость от типа черепа по данным КЛКТ. Материалы и методы. Проанализированы КЛКТ 279 здоровых мужчин 22–74 лет. Выделены возрастные группы: 22–35, 36–60 и 61–74 лет. Тип черепа определяли по черепному указателю: долихокраний ($\leq 74,9$), мезокраний (75,0–79,9), брахикраний ($\geq 80,0$). В стандартных плоскостях измеряли максимальную ширину, высоту и глубину правой и левой пазух. Результаты. Наибольшие значения ширины и высоты пазух во всех возрастных группах выявлены у брахикранов ($p < 0,001$). Минимальные поперечные размеры отмечены у мужчин пожилого возраста с долихо- и мезокраний типами ($p < 0,001$). У брахикранов зрелого и пожилого возраста зарегистрирована наименьшая глубина пазух ($p < 0,001$). Во всех группах выявлена правосторонняя асимметрия высоты и тенденция к уменьшению глубины с возрастом. Заключение. Возраст и краниотип определяют вариабельность размеров верхнечелюстных пазух у мужчин.

Ключевые слова: верхнечелюстная пазуха, краниометрия, КЛКТ

AGE-RELATED AND CRANIOTYPOLICAL FEATURES OF THE ANATOMICAL AND METRIC PARAMETERS OF THE MAXILLARY SINUSES IN MEN ACCORDING TO CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Gridina T.A., Derevtsova S.N.

V.F. Voino-Yasensky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. Objective. To investigate age-related variability of the anatomical and metric parameters of the maxillary sinuses in men and to determine their relationship with cranial type based on cone-beam computed tomography (CBCT) data. Materials and Methods. CBCT scans of 279 healthy men aged 22–74 years were analyzed. The subjects were divided into three age groups: 22–35, 36–60, and 61–74 years. Cranial type was determined using the cranial index: dolichocranial (≤ 74.9), mesocranial (75.0–79.9), and brachycranial (≥ 80.0). Maximum width, height, and depth of the right and left maxillary sinuses were measured in standard planes. Results. The greatest sinus width and height values in all age groups were observed in brachycranial men ($p < 0.001$). The smallest transverse dimensions were found in elderly men with dolichocranial and mesocranial types ($p < 0.001$). Brachycranial men of mature and elderly age demonstrated the smallest sinus depth ($p < 0.001$). In all groups,

right-sided asymmetry of sinus height and a tendency toward age-related decrease in depth were identified. Conclusion. Age and cranial type are determining factors influencing the variability of maxillary sinus dimensions in men.

Keywords: maxillary sinus, craniometry, cone-beam computed tomography, CBCT.

Введение. Изучение анатомо-метрических параметров околоносовых пазух в последние годы приобретает особую актуальность в условиях развития цифровых технологий визуализации. Точная оценка размеров, формы и пространственного положения верхнечелюстных пазух позволяет минимизировать травматичность хирургических вмешательств [2, 3]. Особый интерес представляет анализ возрастной изменчивости параметров верхнечелюстных пазух у мужчин. Данные о возрастных особенностях строения пазух могут служить основой для разработки дифференцированных диагностических и лечебных алгоритмов в оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии.

Не менее значимым является исследование взаимосвязи размеров верхнечелюстных пазух с краниологическими характеристиками. Предполагается, что соотношение продольных и поперечных размеров черепа способно определять пространственные параметры околоносовых пазух, включая их ширину, высоту и глубину [7].

Современные методы визуализации существенно расширили возможности морфометрических исследований. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) обеспечивает получение высокоточных трехмерных изображений с минимальной лучевой нагрузкой и позволяет проводить количественную оценку ширины, высоты и глубины правой и левой верхнечелюстных пазух в стандартных плоскостях [4, 8, 9].

В связи с изложенным целью настоящего исследования явилось выявление возрастной изменчивости анатомо-метрических параметров верхнечелюстных пазух (глубины, ширины и высоты) у мужчин и установление зависимости характера этой изменчивости от типа черепа по данным конусно-лучевой компьютерной томографии.

Материалы и методы. Исследование выполнено на основе анализа конусно-лучевых компьютерных томограмм 279 практически здоровых мужчин в возрасте от 22 до 74 лет (22–35 лет — первый период зрелого возраста ($n = 72$); 36–60 лет — второй период зрелого возраста ($n = 127$); 61–74 года — пожилой возраст ($n = 80$)) [6].

Все исследования проводились на конусно-лучевом томографе Bred Speed Elit (Avalushen Eva). Сканирование осуществлялось в стандартных режимах с получением изображений в аксиальной, фронтальной и сагиттальной плоскостях.

Краниологическая характеристика выполнялась на основании расч ета черепного индекса (ЧИ), определяемого как отношение максимального поперечного диаметра черепа к максимальному продольному диаметру, выраженное в процентах, по методике В.П. Алексеева и Г.Ф. Дебеца (1964) [1].

Для оценки анатомо-метрических параметров верхнечелюстных пазух у каждого обследуемого проводились измерения в стандартных проекциях КЛКТ.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием пакета прикладных программ SPSS Statistics 22.0. Для оценки статистической значимости различий между независимыми группами применялся непараметрический критерий Краскела–Уоллиса. Уровень статистической значимости принимался равным $p < 0,05$ [5].

Результаты. Проведенный анализ показал, что анатомо-метрические параметры верхнечелюстных пазух у мужчин статистически значимо различаются в зависимости от типа черепа и возрастного периода.

Во всех возрастных группах у мужчин с брахикранным типом черепа зарегистрированы наибольшие показатели ширины верхнечелюстных пазух справа и слева ($p < 0,001$). У мужчин первого и второго периодов зрелого возраста с долихокранным типом черепа ширина правой пазухи была статистически значимо меньше по сравнению с представителями мезо- и брахикранных типов. В пожилом возрасте минималь-

ные поперечные размеры как правой, так и левой пазух выявлены у долихо- и мезокранов ($p < 0,001$).

Анализ глубины пазух показал, что у мужчин зрелого и пожилого возрастов с брахикранным типом черепа отмечены наименьшие значения данного показателя ($p < 0,001$). При этом косвенное межвозрастное сопоставление свидетельствует о тенденции к уменьшению глубины верхнечелюстных пазух у мужчин пожилого возраста независимо от краниотипа.

Высота верхнечелюстных пазух также продемонстрировала выраженную зависимость от типа черепа. Наибольшие значения высоты во всех возрастных группах выявлены у брахикранов ($p < 0,001$). У мужчин первого периода зрелого возраста различия между брахикранами и представителями долихо- и мезокранного типов были статистически значимыми как справа, так и слева. Аналогичная закономерность сохранялась и в пожилой группе.

Во всех возрастных категориях установлена правосторонняя асимметрия высоты верхнечелюстных пазух: размеры правой пазухи статистически значимо превышали соответствующие показатели слева ($p < 0,001$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о выраженной краниотипологической детерминированности ширины и высоты верхнечелюстных пазух, а также о наличии возрастной тенденции к уменьшению глубины синусов.

Обсуждение. Результаты исследования подтверждают существование взаимосвязи между морфометрическими параметрами верхнечелюстных пазух и типом черепа. Выявленные наибольшие широтные и высотные показатели у мужчин с брахикранным типом черепа могут быть обусловлены особенностями краниофациальной архитектуры, при которой преобладание поперечных размеров черепа сочетается с более выраженной латеральной пневматизацией синусов [10, 11].

Минимальные поперечные размеры пазух у мужчин пожилого возраста с долихокраным и мезокраным типами черепа, вероятно, отражают совокупное влияние возрастных инволютивных изменений костной ткани, ремоделирования стенок синусов и снижения интенсивности пневматизации. Долихокраный тип, характеризующийся преобладанием продольных размеров черепа, может определять иное направление роста лицевого отдела, что косвенно влияет на конфигурацию верхнечелюстных пазух [12].

Наименьшие значения глубины у брахикранов зрелого и пожилого возраста, вероятно, связаны с относительной компактностью лицевого отдела черепа при данном краниотипе. Отмеченная тенденция к снижению глубины верхнечелюстных пазух с возрастом согласуется с данными о возрастном уменьшении объема костной ткани, изменении структуры губчатого вещества и снижении выраженности пневматизации. Даже при отсутствии прямого межвозрастного статистического анализа совокупность полученных показателей указывает на наличие возрастного морфологического тренда.

Выявленная правосторонняя асимметрия высоты пазух во всех возрастных группах представляет особый интерес. Она может быть обусловлена функциональной асимметрией жевательной нагрузки, особенностями носового дыхания, анатомией перегородки носа или различиями в кровоснабжении слизистой оболочки.

В целом результаты исследования демонстрируют, что возраст и краниотип выступают взаимосвязанными факторами, определяющими вариабельность анатомометрических параметров верхнечелюстных пазух. Учет данных особенностей имеет принципиальное значение при планировании хирургических вмешательств, интерпретации данных КЛКТ и проведении морфологических исследований лицевого отдела черепа.

Выводы

1. Анатомо-метрические параметры верхнечелюстных пазух у мужчин статистически значимо варьируют в зависимости от типа черепа и возрастного периода ($p < 0,001$).

2. У мужчин с брахикранным типом черепа во всех исследованных возрастных группах выявлены наибольшие значения ширины и высоты верхнечелюстных пазух по сравнению с долихо- и мезокранами ($p < 0,001$).
3. Минимальные поперечные размеры пазух характерны для мужчин пожилого возраста с долихокранным и мезокранным типами черепа ($p < 0,001$). Наименьшие показатели глубины верхнечелюстных пазух отмечены у мужчин зрелого и пожилого возрастов с брахикранным типом черепа ($p < 0,001$).
4. Во всех возрастных группах установлена статистически значимая правосторонняя асимметрия высоты верхнечелюстных пазух с преобладанием размеров справа ($p < 0,001$).
5. Выявлена тенденция к снижению глубины верхнечелюстных пазух с возрастом, что отражает возрастные морфологические изменения костной ткани и особенности ремоделирования синусов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что возраст и краниотип являются взаимосвязанными факторами, определяющими вариабельность размеров верхнечелюстных пазух у мужчин, что следует учитывать при проведении морфологических, клинико-анатомических и хирургических исследований.

Список источников

1. Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964; 128 с.
2. Алексеева В.В., Лупыр А.В., Юревич Н.А. и др. Значение анатомической изменчивости верхнечелюстной пазухи и компонентов остиомеатального комплекса для проведения оперативного лечения. *Новости хирургии*. 2019; 27(2): 168–176.
3. Зелева О.В., Колсанов А.В., Зельтер П.М. и др. Морфологический анализ верхнечелюстных пазух при помощи 3D-моделирования. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье*. 2022; 60(6): 23-29.
4. Кабак С.Л., Саврасова Н.А., Мельниченко Ю.М. и др. Морфометрическая характеристика верхнечелюстной пазухи взрослых людей по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. *Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук*. 2021; 18(1): 7-15.
5. Наследов А.Д. SPSS 19: Профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2011; 400 с.
6. Рекомендации VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. – М.: АПН СССР, 1965; 42 с.
7. Сергеева М.И., Кучмин В.Н., Мареев О.В. и др. Новый взгляд на лобные пазухи в краниологическом аспекте. *Бюллетень медицинских Интернет-конференций*. 2019; 9(1): 8-9.
8. Супильников А.А., Гелашвили П.А., Юхимец С.Н. и др. Анатомо-метрические характеристики верхнечелюстных пазух взрослых лиц, полученные при использовании конусно-лучевой компьютерной томографии. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье*. 2017; (1): 21-24.
9. Barros F, Fernandes CMS, Kuhnen B et al. Three-dimensional analysis of the maxillary sinus according to sex, age, skin color, and nutritional status: A study with live Brazilian subjects using cone-beam computed tomography. *Archives of Oral Biology*. 2022; 139: 105435. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2022.105435.
10. Jasso-Ramírez NG, Elizondo-Omaña RE, Treviño-González JL et al. Morphometric variants of the paranasal sinuses in a Mexican population: expected changes according to age and gender. *Folia Morphologica (Warsz)*. 2023;82(2):339-345. DOI: 10.5603/FM.a2022.0033.
11. Hung K, Montalvao C, Yeung AWK et al. Frequency, location, and morphology of accessory maxillary sinus ostia: a retrospective study using cone beam computed tomography (CBCT). *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020; 42(2): 219-228. DOI: 10.1007/s00276-019-02308-6.
12. Heuzé Y. What does nasal cavity size tell us about functional nasal airways? *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*. 2019; 31(1-2): 69-76. DOI: 10.12466/bmsap-2018-0011.

ВАРИАНТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ БОРОЗДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА У МУЖЧИН С РАЗНОЙ ФОРМОЙ ЧЕРЕПА

Деревцова С.Н.¹, Усатова И.С.^{1,2}, Труфанова Е.И.¹, Дуквина Е.С.¹, Мазан А.А.¹

¹Красноярский государственный медицинский университет имени профессора

В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия

²Краевая клиническая больница, Красноярск, Россия

Аннотация. Цель: определение анатомического расположения центральной борозды головного мозга у мужчин зрелого возраста с различной формой черепа с использованием компьютерной томографии (КТ) для выявления наиболее точной и применимой краниометрической схемы, позволяющей повысить точность топографо-анатомической ориентации в нейрохирургической практике. Материалы и методы. В исследование включены 257 мужчин зрелого возраста, разделенных на две группы: I период зрелого возраста - от 21 до 35 лет, II период зрелого возраста - от 36 до 60 лет. Компьютерно-томографические данные подвергались краниоцефалометрическому анализу с целью оценки пространственного расположения центральной борозды. Для определения координатных соотношений использовались классические краниометрические схемы Тейлора–Хотона, Брока, Кренлейна и Ротона. По результатам измерений определялись краниометрические индексы, на основании которых черепа классифицировались как долихокраниальные, мезокраниальные или брахикраниальные. Статистическая обработка данных проводилась с использованием непараметрического критерия Краскела–Уоллиса для оценки достоверности различий между группами. Результаты. Установлено, что наиболее распространенной формой черепа среди обследованных мужчин была брахикрания (46,9% среди лиц I периода зрелого возраста и 56,2% среди мужчин II периода). При долихокраниальной форме черепа топография центральной борозды наиболее точно соответствовала схеме Ротона (79%; $p < 0,05$), что указывает на ее высокую прогностическую точность при данном типе черепа. У мужчин с брахикраниальной формой черепа наибольшее совпадение локализации борозды с данными КТ наблюдалось при применении метода Тейлора–Хотона (70%; $p < 0,05$). Для мезокраниальной формы черепа наибольшую воспроизводимость продемонстрировали схемы Тейлора–Хотона (48%; $p < 0,05$) и Ротона (29%; $p < 0,05$). Заключение. Определены особенности анатомического расположения центральной борозды головного мозга у мужчин зрелого возраста с различными формами черепа. Выявлено, что применение различных краниометрических схем имеет избирательную эффективность в зависимости от краниологического типа. Результаты исследования позволяют рекомендовать использование метода Ротона для долихокраниальных черепов, а метода Тейлора–Хотона - для брахикраниальных и мезокраниальных типов. Полученные данные имеют практическое значение для нейрохирургии, анатомии и радиологической диагностики, обеспечивая более точную локализацию функционально значимых зон коры головного мозга при планировании оперативных вмешательств и интерпретации нейровизуализационных данных.

Ключевые слова: центральная борозда, краниометрия, форма черепа, компьютерная томография

VARIANTS OF THE CENTRAL SULCUS LOCATION IN MEN WITH DIFFERENT SKULL SHAPES

Derevtsova S.N.¹, Usatova I.S.^{1, 2}, Trufanova E.I.¹, Dukvina E.S.¹, Mazan A.A.¹

¹V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, Krasnoyarsk, Russia

²Regional Clinical Hospital, Krasnoyarsk, Russia

Abstract. Objective: To determine the anatomical location of the central sulcus of the brain in adult males with different skull shapes using computed tomography (CT) in order to identify the most accurate and applicable craniometric scheme, enhancing the precision of topographic and anatomical orientation in neurosurgical practice. Materials and Methods. The study included 257 adult males divided into two age groups: the first period of adulthood (21–35 years) and the second period of adulthood (36–60 years). CT scans were analyzed using cranioccephalometric methods to assess the spatial localization of the central sulcus. Classical craniometric schemes proposed by Taylor–Haughton, Broca, Kocher-Keen (Krenlein), and Rhoton were applied to determine coordinate relationships. Based on calculated craniometric indices, skulls were classified as dolichocranic, mesocranic, or brachycranic. Statistical analysis was performed using the nonparametric Kruskal–Wallis test to assess the significance of differences between groups. Results. The most common skull

type among the studied men was brachycranic (46,9% in the first adulthood period and 56,2% in the second adulthood period). In individuals with dolichocranic skulls, the topography of the central sulcus corresponded most closely to Rhoton's scheme (79%; $p < 0,05$), indicating its high predictive accuracy for this cranial type. In brachycranic skulls, the Taylor–Haughton method demonstrated the highest correspondence with CT data (70%; $p < 0,05$). For mesocranic skulls, the Taylor–Haughton (48%; $p < 0,05$) and Rhoton (29%; $p < 0,05$) schemes showed the greatest reproducibility. Conclusion. The study identified the anatomical variants of the central sulcus location in adult males with different skull shapes. It was revealed that the effectiveness of various craniometric schemes is selective and depends on cranial morphology. The findings suggest that Rhoton's method is most suitable for dolichocranic skulls, while the Taylor–Haughton method is optimal for brachycranic and mesocranic types. The results have practical significance for neurosurgery, anatomy, and radiological diagnostics, providing a more accurate localization of functionally important cortical areas when planning surgical interventions and interpreting neuroimaging data.

Keywords: central sulcus, craniometry, skull shape, computed tomography

Введение. На протяжении многих десятилетий нейрохирурги и анатомы разрабатывали различные схемы и определяли внешнечерепные ориентиры для точного установления проекции центральной борозды на поверхности черепа. Наряду с классической схемой Кренлейна–Брюсовой были предложены также схемы Пуарье, Кохера, Келлера, Тандлера и других авторов [1-4]. Тем не менее, ни одна из этих схем не получила универсального признания и не отличается высокой степенью удобства в практическом применении. Это обстоятельство обуславливает актуальность поиска новых, более точных и воспроизводимых методов определения проекции центральной борозды. [7, 8, 18].

Несмотря на значительное количество анатомических исследований, а также данные, полученные с применением ангиографии и современных нейровизуализационных технологий (МРТ, КТ), информация о вариабельности строения центральной борозды в зависимости от конституциональных особенностей черепа остается фрагментарной. Между тем, данный аспект имеет существенное практическое значение, особенно в контексте планирования нейрохирургических вмешательств [6, 10, 12].

Однако в доступной литературе отсутствуют систематизированные сведения о взаимосвязи между формой черепа и краниocereбральными соотношениями, и ограниченная точность имеющихся ориентиров делают актуальным проведение исследований, направленных на выявление морфофункциональных закономерностей расположения центральной борозды в зависимости от краниотипа [5, 9, 11, 13, 15-17].

Цель - определение анатомического расположения центральной борозды головного мозга у мужчин зрелого возраста с различной формой черепа с использованием компьютерной томографии (КТ) для выявления наиболее точной и применимой краниометрической схемы, позволяющей повысить точность топографо-анатомической ориентации в нейрохирургической практике.

Материалы и методы. В исследование включены 257 мужчин зрелого возраста: 113 человек - I периода (21–35 лет) и 144 человека - II периода (36–60 лет), проходившие нейровизуализационное обследование в нейрохирургическом отделении КГБУЗ «Красноярская краевая клиническая больница № 1». Работа выполнена как одномоментное проспективное исследование с соблюдением этических норм и получением информированного согласия участников.

Форму черепа определяли методом краниоцефалометрии по В.П. Алексееву и Г.Ф. Дебецу с использованием толстотного циркуля. Черепной индекс рассчитывали по формуле: (поперечный диаметр / продольный диаметр)×100. Черепа классифицировались как долихокранные ($\leq 74,9$), мезокранные (75,0–79,9) и брахикранные ($\geq 80,0$). Топографию центральной борозды изучали с помощью компьютерной томографии (КТ). На реконструированных изображениях выполняли проекцию борозды на наружную поверхность свода черепа и оценивали соответствие ее расположения по схемам Тейлора–

Хотона, Брока, Кренлейна и Ротона. Статистическая обработка проводилась в программе IBM SPSS Statistics 22.0 с использованием критерия Краскела–Уоллиса; различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Среди мужчин I периода зрелого возраста преобладала брахикранная форма черепа (46,9%), долихокранная встречалась у 22,0%, мезокранная — у 31,1%. Во II периоде зрелого возраста также доминировала брахикрания (56,2%), тогда как мезокрания и долихокрания составляли 24,0% и 19,8% соответственно.

Анализ соответствия краниометрических схем анатомическому положению центральной борозды показал, что у мужчин с долихокранной формой черепа проекция борозды в большинстве случаев совпадает с ориентировкой, описанной Ротоном (79%; $p < 0,05$). Для брахикранной формы наибольшее соответствие выявлено при использовании схемы Тейлора–Хотона (70%; $p < 0,05$), а при мезокрании – 48% при применении метода Тейлора–Хотона и 29% при использовании метода Ротона ($p < 0,05$).

Полученные результаты подтверждают влияние краниотипа на топографию центральной борозды. Несмотря на наличие многочисленных схем (Кренлейна–Брюсовой, Пуарье, Кохера, Келлера, Тандлера и др.), ни одна из них не получила универсального признания из-за ограниченной точности и воспроизводимости. Современные методы нейровизуализации (КТ, МРТ) позволяют уточнить анатомические ориентиры, однако данные о вариациях строения борозд в зависимости от формы черепа остаются фрагментарными. Учет краниологических особенностей имеет практическое значение при планировании нейрохирургических вмешательств, выборе оптимальных точек трепанации и маршрутов доступа.

Заключение. Наиболее распространенной формой черепа у мужчин зрелого возраста является брахикранная, частота которой увеличивается с возрастом. У долихокранных мужчин проекция центральной борозды наиболее точно определяется по схеме Ротона ($p < 0,05$). Для брахикранной формы наиболее точным методом является схема Тейлора–Хотона ($p < 0,05$). У мезокранных мужчин в большем проценте случаев (48%) совпадения наблюдались в схеме Тейлора–Хотона и в меньшем проценте – в схеме Ротона ($p < 0,05$). Установлена статистически значимая зависимость между формой черепа и выбором оптимальной краниометрической схемы, что подтверждает необходимость учета краниотипа в нейрохирургической практике.

Список источников

1. Алексеева, Т.И. Антропология – медицине / Т.И. Алексеева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 244 с.
2. Беков, Д.Б. Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека / Д. Б. Беков. – Киев: Здоровья, 1988. – 222 с.
3. Блинков С.М. Мозг человека в цифрах и таблицах / Блинков С.М., Глезер. - Л. Медицина, 1964. – 4, 129 с.
4. Добровольский Г.Ф. Методологические основы топографической нейропатоморфологии мозга, основания черепа, шейного отдела позвоночника и структурных элементов системы ликворообращения. — М.: Компания Спутник, 2003. — 49 с.
5. Ayberk G., O. E. Yagli, A. Comert, A. F. Esmer, N. Canturk, I. Tekdemir, H. Dinc Anatomic relationship between the anterior sylvian point and the pars triangularis./ G. Ayberk, O. E. Yagli, A. Comert, A. F. Esmer, N. Canturk, I. Tekdemir, H. Dinc // Clinical Anatomy – 2012. - №25(4) - 429-436
6. Cranial and Cerebral Anatomic Key Points for Neurosurgery: A New Educational Insight / E. Simon, P. A. Beuriat, V. Delabar [и др.] // Operative Neurosurgery. – 2022. – Т. 22. – № 1. – С. E18-E27.
7. Cranial sutures and craniometric points detected on MRI / F. Cotton, F. R. Rozzi, B. Vallee [и др.] // Surgical and Radiologic Anatomy. – 2005. – Т. 27. – № 1. – С. 64-70.
8. Immersive Surgical Anatomy of the Craniometric Points / V. Vigo, K. Cornejo, L. Nunez [et al.] // Cureus. – 2020. – Т. 12. – № 6.
9. Multiple regression analysis of anthropometric measurements influencing the cephalic index of male Japanese university students / M. G. Hossain, A. Saw, R. Alam [и др.] // Singapore Medical Journal. – 2013. – Т. 54. – № 9. – С. 516-520.
10. Ribas, G. C. Cranial-Cerebral Relationships Applied to Microneurosurgery / G. C. Ribas // Applied Cranial-Cerebral Anatomy. – Cambridge University Press, 2018. – С. 62-116.

11. Sagittal suture as an external landmark for the superior sagittal sinus / R. S. Tubbs, G. Salter, S. Elton [и др.] // Journal of Neurosurgery. – 2001. – Т. 94. – № 6. – С. 985-987.
12. Serletis, D. Early craniometric tools as a predecessor to neurosurgical stereotaxis / D. Serletis, T. G. Pait. – 2015. – С. 1-8.
13. Skin landmarks to main cerebral structures: how to identify the main cerebral sulci? An anatomical study / P. Roblot, R. David, E. Lefevre [и др.] // Surgical and Radiologic Anatomy. – 2021. – Т. 43. – № 12. – С. 1907-1914.
14. Sun A., L. C. Hou, S. H. Cheshier, M. Sedrak, V. Tse The Accuracy of Topographical Methods in Determining Central Sulcus: A Statistical Correlation Between Modern Imaging Data and These Historical Predications/ Cureus 6(6): e 186
15. Immersive Surgical Anatomy of the Craniometric Points / V. Vigo, K. Cornejo, L. Nunez [и др.] // Cureus. – 2020. – Т. 12. – № 6.
16. The Accuracy of Topographical Methods in Determining Central Sulcus: A Statistical Correlation Between Modern Imaging Data and These Historical Predications / A. Sun, L. C. Hou, S. H. Cheshier [и др.] // Cureus. – 2014. – Т. 6. – № 6. – С. 6-13.
17. UD-DIN, S. Navigating Brain Lesions Via Craniometric Points of Human Skull. Effectiveness in Targeted Craniotomy / S. UD-DIN, I. AHMED // Pakistan Journal Of Neurological Surgery. – 2020. – Т. 24. – № 1. – С. 15-20.
18. Yasargil M.G. Microneurosurgery // Stuttgart; New York, 1984. — Vol. 1. — 370 p.

КОНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АНАТОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПИЩЕВОДНО-ЖЕЛУДОЧНОГО ПЕРЕХОДА

Ендоренко К.В., Чаплыгина Е.В., Черкасов Д.М., Черкасов М.Ф., Скуратов А.В.
Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. Пищеводно-желудочный переход (ПЖП) представляет собой специфическую морфофункциональную зону желудочно-кишечного тракта. Ее роль заключается в обеспечении барьерной функции, которая препятствует гастроэзофагеальному рефлюксу — ретроградному поступлению содержимого желудка в дистальный отдел пищевода. Конституциональные особенности строения ПЖП могут служить морфологической основой предрасположенности к ГЭРБ. Цель работы: оценить особенности конституциональной вариабельности анатомических параметров ПЖП. Материалы и методы: В исследование включены 80 пациентов, прошедших видеоэндоскопическое обследование в клинике РостГМУ. Средний возраст обследуемых – $62,8 \pm 11,6$ года. Обследуемые были разделены по типам телосложения и формам живота. В ходе видеоэндоскопии оценивались форма и диаметр (мм) кардиального отверстия, степень выраженности проксимальных концов желудочных складок, линейные размеры складки Губарева (мм). Результаты: Среди обследованных преобладали пациенты мезоморфного типа телосложения (52,5%, n=42), брахиморфный и долихоморфный типы составили 27,5% (n=21) и 20,0% (n=16). Овоидная форма живота встречалась с частотой 52,5% (n=42), расширяющаяся вверх форма и расширяющаяся вниз встречались у 28,7% (n=23) и 18,8% (n=15) пациентов. У лиц мезо- и долихоморфного типов преимущественно встречалась щелевидная форма при смыкании (61,9% и 50,0%) и овальная при раскрытии (83,3% и 81,3%) отверстия кардии. У представителей брахиморфного типа превалировала круглая форма (81,8% и 95,5%). У обследуемых брахиморфного типа чаще всего отмечалась слабая степень выраженности проксимальных концов желудочных складок (81,8%). У лиц мезо- и долихоморфного типов диаметр кардиального отверстия оказался значительно меньше, чем у брахиморфного типа (Me=2,0 и Me=3,0 против Me=7,0; Me=11,0 и Me=12,0 против Me=18,0). Наибольший диаметр отверстия кардии отмечался также при расширяющейся вверх форме живота (Me=6,0; Me=17,0). Наименьшие линейные размеры складки Губарева в передне-заднем и кранио-каудальном направлениях выявлены в группе обследуемых брахиморфного типа телосложения (Me=22,5; Me=10,0). Схожие показатели зафиксированы у пациентов с расширяющейся вверх формой живота (Me=24,0; Me=13,0). Выводы: Полученные данные свидетельствуют о наличии выраженной конституциональной обусловленности вариабельности морфологических параметров ПЖП.

Ключевые слова: пищеводно-желудочный переход, анатомия, конституция, вариабельность

CONSTITUTIONAL VARIABILITY OF ANATOMICAL PARAMETERS OF THE ESOPHAGOGASTRIC JUNCTION

Endorenko K.V., Chaplygina E.V., Cherkasov D.M., Cherkasov M.F., Skuratov A.V.

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract. The esophagogastric junction (EGJ) is a specific morphofunctional zone of the gastrointestinal tract. Its key role is to provide a barrier function that prevents gastroesophageal reflux — the retrograde flow of stomach contents into the distal esophagus. Constitutional features of the EGJ structure may serve as a morphological basis for a predisposition to GERD. Objective: to evaluate the features of constitutional variability in the anatomical parameters of the EGJ. Materials and methods: The study included 80 patients who underwent videoendoscopic examination at the Rostov State Medical University Clinic. The average age of the subjects was 62.8 ± 11.6 years. The subjects were divided by body type and abdominal shape. During videoendoscopy, the shape and diameter (mm) of the cardiac orifice, the degree of expression of the proximal ends of the gastric folds, and the linear dimensions of Gubarev's fold (mm) were assessed. Results: Among the examined patients, the mesomorphic body type prevailed (52.5%, $n=42$), brachymorphic and dolichomorphic types accounted for 27.5% ($n=21$) and 20.0% ($n=16$). The ovoid shape of the abdomen occurred with a frequency of 52.5% ($n=42$), the upward expanding shape and the downward expanding shape occurred in 28.7% ($n=23$) and 18.8% ($n=15$) of patients. In the meso- and dolichomorphic types, a slit-like shape during closure (61.9% and 50.0%) and oval shape during opening (83.3% and 81.3%) of the cardia orifice were predominant. In the brachymorphic type, the round shape prevailed (81.8% and 95.5%). In the subjects with the brachymorphic type, a weak degree of expression of the proximal ends of the gastric folds was most often noted (81.8%). In the meso- and dolichomorphic types, the diameter of the cardiac orifice was significantly smaller than in the brachymorphic type ($Me=2.0$ and $Me=3.0$ versus $Me=7.0$; $Me=11.0$ and $Me=12.0$ versus $Me=18.0$). The largest diameter of the cardia orifice was also noted with an upward expanding abdomen ($Me=6.0$; $Me=17.0$). The smallest linear dimensions of Gubarev's fold in the anteroposterior and craniocaudal directions were revealed in the group of the brachymorphic body type ($Me=22.5$; $Me=10.0$). Similar indicators were recorded in patients with an upward expanding abdomen ($Me=24.0$; $Me=13.0$). Conclusions: The obtained data indicate the presence of pronounced constitutional variability in the morphology of the structures of the EGJ.

Keywords: esophagogastric junction, anatomy, constitution, variability

Введение. Пищеводно-желудочный переход (ПЖП) представляет собой специфическую морфофункциональную зону желудочно-кишечного тракта. Ее заключается в обеспечении барьерной функции, препятствующей гастроэзофагеальному рефлюксу [3]. В ходе эндоскопической визуализации ПЖП идентифицируется по дистальной границе продольных вен слизистой оболочки пищевода («палисадных сосудов»), либо по проксимальным концам желудочных складок [6]. Недостаточность запирающего механизма ПЖП представляет собой патогенетическую основу гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) [4]. Распространенность ГЭРБ превышает 20% в популяции, а эпидемиологические данные свидетельствуют о прогрессирующем росте заболеваемости [1].

Индивидуальные анатомические особенности строения ПЖП могут служить морфологической основой предрасположенности к ГЭРБ. Понимание конституциональной вариабельности анатомии данной зоны важно не только для фундаментальной морфологии, но и для клинической практики, так как открывает возможности для персонализированного подхода к диагностике и лечению.

Цель работы – оценить особенности конституциональной вариабельности анатомических параметров ПЖП.

Материалы и методы. В исследование включены 80 пациентов без патологии пищевода и желудка, прошедших видеоэндоскопическое обследование в клинике Ростовского государственного медицинского университета. Возрастной диапазон составил 18-72 года, средний возраст – $62,8 \pm 11,6$ года. Доля женщин – 60% ($n=48$), мужчин – 40% ($n=32$).

Интегративные показатели, такие как относительная длина туловища (ОДТ) и поперечный индекс живота (ПИЖ), были рассчитаны на основании стандартных ан-

тропометрических измерений. Тип телосложения устанавливался согласно значениям ОДТ по методике В.Н. Шевкуненко, были выделены мезоморфный (ОДТ=28,5–31,5), брахиморфный (ОДТ <28,5) и долихоморфный (ОДТ >31,5) варианты. Классификация формы живота базировалась на величине ПИЖ по методике В.М. Жукова. Различали овоидную форму (ПИЖ=97,5–102,5), расширяющуюся вверх (ПИЖ >102,5) и расширяющуюся вниз (ПИЖ <97,5). Видеоэндоскопия выполнялась с помощью видеогастроскопа SonoScare EG-500. В ходе осмотра производилась оценка формы и диаметра (мм) кардиального отверстия, степень выраженности проксимальных концов желудочных складок, а также линейные размеры (мм) складки слизистой оболочки в зоне соединения левой стенки пищевода с дном желудка (складка Губарева). Статистическая обработка данных выполнена с применением Microsoft Excel и IBM SPSS Statistics.

Результаты и их обсуждение. Среди обследованных преобладали пациенты мезоморфного типа телосложения (52,5%, n=42). Брахиморфный и долихоморфный типы составили 27,5% (n=21) и 20,0% (n=16) выборки. Овоидная форма живота встречалась с частотой 52,5% (n=42), асимметричные варианты – расширяющаяся вверх форма и расширяющаяся вниз – зарегистрированы у 28,7% (n=23) и 18,8% (n=15) пациентов соответственно.

Качественный анализ выявил три типовых формы кардиального отверстия в сомкнутом состоянии – щелевидную (45,0%), овальную (28,7%) и круглую (26,3%), и две типовых формы в раскрытом состоянии – овальную (61,3%) и круглую (38,8%). У лиц мезо- и долихоморфного типов отмечалась преимущественно щелевидная форма при смыкании отверстия кардии (61,9% и 50,0%) и овальная при раскрытии (83,3% и 81,3%). У брахиморфного типа независимо от функционального состояния превалировала круглая форма (81,8% и 95,5%).

Степень выраженности проксимальных концов желудочных складок оценивалась нами по общему количеству видимых складок. У обследуемых брахиморфного типа превалировала слабая степень выраженности (81,8%), тогда как двум другим типам чаще была присуща умеренная степень (69,0% и 68,8%).

По актуальным данным, у пациентов с ГЭРБ кардиальное отверстие имеет значимо больший диаметр [2]. У мезо- и долихоморфного типов в нашем исследовании данный показатель оказался значительно меньше, чем у брахиморфного типа, как в сомкнутом (Me=2,0; Me=3,0 против Me=7,0), так и в раскрытом состоянии (Me=11,0; Me=12,0 против Me=18,0). Форма живота также имела связь с морфологией ПЖП: наибольший диаметр отверстия имело при расширяющейся вверх форме живота (Me=6,0; Me=17,0).

Меньшие размеры складки Губарева также могут быть одной из предпосылок к развитию ГЭРБ [5]. Наименьшие линейные размеры складки Губарева в передне-заднем и кранио-каудальном направлениях выявлены в группе брахиморфного типа телосложения (Me=22,5; Me=10,0). Схожие показатели зафиксированы у пациентов с расширяющейся вверх формой живота (Me=24,0; Me=13,0).

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о наличии выраженной конституциональной вариабельности анатомии структур ПЖП, что может представлять ценность как для морфологов, так и для клинических специалистов, позволяя им стратифицировать риски развития ГЭРБ и оптимизировать диагностические и лечебные подходы.

Список источников

1. Chhabra P, Ingle N. Gastroesophageal reflux disease (GERD): highlighting diagnosis, treatment, and lifestyle changes. *Cureus*. 2022 Aug 29;14(8):e28563. doi: 10.7759/cureus.28563.
2. Fan X, Xu W, Zhang L, Shi Y, Li Y, Lin X. Endoscopic assessment of the gastroesophageal junction for predicting gastroesophageal reflux disease. *J Int Med Res*. 2026;54(1). doi: 10.1177/03000605251409497.
3. Gou J, Lu C, Liu TY, Zhang TC, Yu CZ. Evaluation of the application and selection of surgical methods for gastroesophageal reflux caused by anatomical and functional abnormalities of the gastroesophageal junction.

Zhonghua Wei Chang Wai Ke Za Zhi. 2025 Oct 25;28(10):1203-9. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.cn441530-20241226-00424. PMID: 41139643.

- Mukhtar M, Alzubaidee MJ, Dwarampudi R, et al. Role of non-pharmacological interventions and weight loss in the management of gastroesophageal reflux disease in obese individuals: a systematic review. *Cureus*. 2022 Aug 31;14(8):e28637. doi: 10.7759/cureus.28637.
- Nguyen NT, Thosani NC, Canto MI, et al. The American Foregut Society white paper on the endoscopic classification of esophagogastric junction integrity. *Foregut: J Am Foregut Soc*. 2022;2(4):339-48. doi: 10.1177/26345161221126961.
- Sugano K, Spechler SJ, El-Omar EM, et al. Kyoto international consensus report on anatomy, pathophysiology and clinical significance of the gastro-oesophageal junction. *Gut*. 2022;71:1488-514.

СООТНОШЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ДОРСАЛЬНОЙ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ АРТЕРИИ И ОБЪЕМА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Ефратов А.Ю., Пронин Н.А., Грунин М.Н.

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Рязань, Россия

Аннотация. Цель исследования - выявить зависимость линейных показателей дорсальной панкреатической артерии от параметров поджелудочной железы. Материалы и методы. Работа выполнена на КТ-сканах архива прижизненных методов исследования кафедры анатомии ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. Выполнен анализ прижизненных КТ-сканов брюшной полости с контрастированием (n = 84; ♀49 и ♂35). Числовые данные представлены в виде медианы и квартилей: Me [Q25;Q75]. Статистическая обработка данных проведена с использованием программы «StatTech». Результаты. Дорсальная панкреатическая артерия выявлена в 100% КТ-сканов. Ее максимальный диаметр отмечен при отхождении от чревного ствола и верхней брыжеечной артерии. Максимальная длина зарегистрирована при отхождении от общей печеночной артерии. Выявлена корреляционная связь диаметра дорсальной панкреатической артерии и объема поджелудочной железы. При этом с длиной поджелудочной железы и показателями линейных размеров дорсальной панкреатической артерии связи не выявлено. Заключение. Исследование выявило наличие прямой корреляционной связи между объемом поджелудочной железы и диаметром дорсальной панкреатической артерии.

Ключевые слова: дорсальная панкреатическая артерия, артерии брюшной полости, чревный ствол, поджелудочная железа

CORRELATION OF THE LINEAR DIMENSIONS OF THE DORSAL PANCREATIC ARTERY TO THE VOLUME OF THE HUMAN PANCREAS ACCORDING TO CT-SCANS

Efratov A.Yu., Pronin N.A., Grunin M.N.

I.P. Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

Abstract. Research objective: To identify the dependence of the dorsal pancreatic artery parameters on the pancreas parameters. Materials and methods: Analysis of contrast-enhanced CT scans from the anatomy department archive. Results: The dorsal pancreatic artery was identified in 100% of CT scans. The maximum diameter of the dorsal pancreatic artery was observed at its origin from the celiac trunk and the superior mesenteric artery. The maximum length was noted at its origin from the common hepatic artery. A correlation was found between the diameter of the dorsal pancreatic artery and the volume of the pancreas. No correlation was found between the length of the pancreas and the parameters of the dorsal pancreatic artery. Conclusion. The identified features of the arterial bed of the pancreas allow for more thorough preparation before surgical treatment

Keywords: dorsal pancreatic artery, abdominal arteries, celiac trunk, pancreas

Интенсивное развитие методов диагностики и лечения позволяют нам выполнять оперативные вмешательства на считавшихся в недавнем прошлом агрессивных к хирургии органах, например на поджелудочной железе, ввиду особенностей кровоснабжения, обширности и травматичности операций. С началом применения малоинвазивных методов оперативного лечения и уточнения данных об анатомии и физиологии железы интерес к данной области вырос. Но чем чаще хирурги проводят такие опера-

тивные вмешательства, тем выше риск встретить пациента с анатомическими особенностями строения железы и вариантами ее кровоснабжения, способными повлиять на результат и продолжительность лечения. Поэтому знание анатомических особенностей до операции и персонализированный подход к пациенту способны минимизировать возможные риски осложнений как в ходе оперативного вмешательства, послеоперационном периоде, так и во время реабилитации. Целью исследования было выявить зависимость линейных показателей дорсальной панкреатической артерии от параметров поджелудочной железы.

Материалом исследования были прижизненные КТ-сканы из архива кафедры анатомии ВО РязГМУ Минздрава России. Были проанализированы КТ-сканы брюшной полости с контрастированием 84 пациентов (♀49 и ♂35) без явной патологии гепатопанкреатобилиарной зоны, желудочно-кишечного тракта, селезенки, почек и позвоночника в исследуемой области. Статистическая обработка выполнена с использованием программы «StatTech». Данные представлены в виде медианы и 25% и 75% квартилей, Me [Q25;Q75].

Распределение по возрасту (по классификации ВОЗ, 2023 г.) составило: молодой возраст (18-44 лет) — 17 (20.2%) человек, средний (45-59 лет) — 15 (17.8%), пожилой возраст (60-74 лет) — 25 (29.7%) и старческий (75-89 лет) — 27 (32.1%).

Результаты. Во всех исследованных КТ-сканах была обнаружена дорсальная панкреатическая артерия (ДПА). В нашей работе ДПА в 72,60% была обнаружена при «классическом» I типе чревного ствола (согласно классификации Михельса 1955 г.), в 26,20% - при II типе (печеночно-селезеночный) и лишь в 1,20% был выявлен более редкий III (печеночно-селезеночно-мезентериальный) тип чревного ствола. При этом никакой связи между половой принадлежностью и типом конструкции чревного ствола выявлено не было. Источником отхождения ДПА также служили разные сосуды: в 79,80% - селезеночная артерия, в 15,50% - верхняя брыжеечная артерия, в 3,60% - общая печеночная артерия, и только в 1,20% - чревной ствол. При измерении длины ДПА, ее медиана составила 4,85 [3,88; 7,10] мм. Стоит отметить, что максимальные значения длины были выявлены при отхождении данной артерии от чревного ствола, а минимальные – от селезеночной артерии (рис. 1).

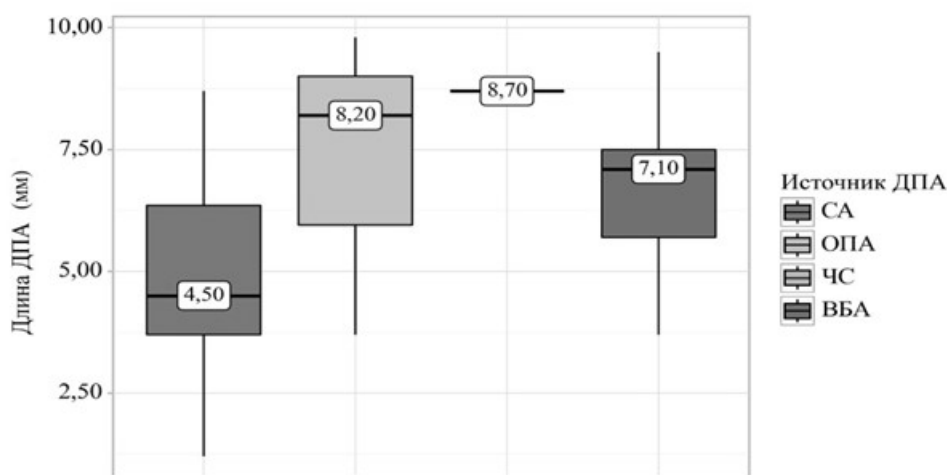


Рис. 1. Анализ длины дорсальной панкреатической артерии в зависимости от ее источника. Обозначения: ДПА – дорсальная панкреатическая артерия, СА – селезеночная артерия, ОПА – общая печеночная артерия, ЧС – чревной ствол, ВБА – верхняя брыжеечная артерия.

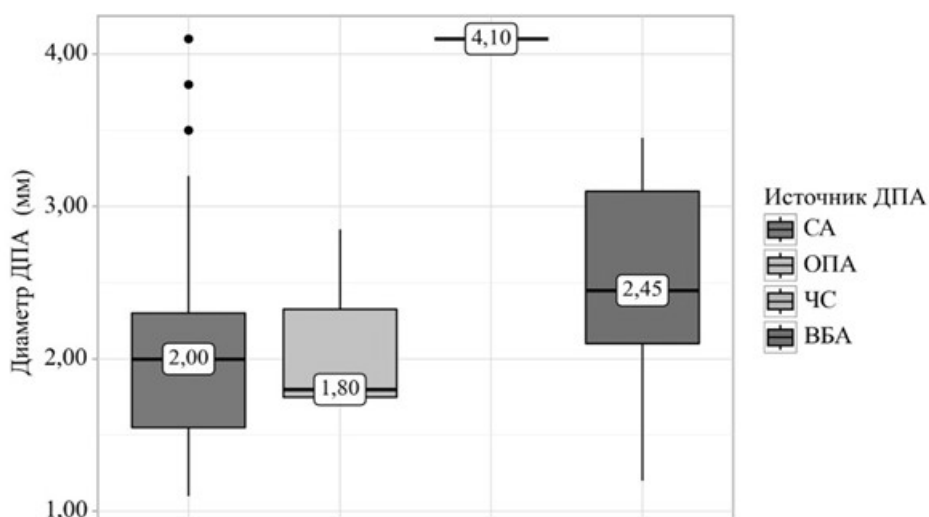


Рис. 2. Анализ диаметра дорсальной панкреатической артерии в зависимости от ее источника. Обозначения: ДПА – дорсальная панкреатическая артерия, СА – селезеночная артерия, ОПА – общая печеночная артерия, ЧС – чревный ствол, ВБА – верхняя брыжеечная артерия.

Диаметр ДПА также варьировал в зависимости от места ее истока, медианные значения составили 2,10 [1,68; 2,51] мм, при этом наибольший диаметр выявлен в случаях, когда артерия отходила от чревного ствола и верхней брыжеечной артерии (рис. 2). При анализе объема поджелудочной железы мы обнаружили, что максимальные его значения чаще соответствовали максимальным значениям диаметра дорсальной панкреатической артерии. Выявленная слабой тесноты прямая связь указанных параметров отмечена статистически значимой. Наблюдаемая зависимость объема поджелудочной железы от диаметра ДПА описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Объем поджелудочной железы}} = 10,26 \times X_{\text{Диаметр ДПА}} + 48,69$$

При увеличении диаметра дорсальной панкреатической артерии на 1 мм следует ожидать увеличение объема поджелудочной железы на 10,26 см³. При анализе ДПА и объема поджелудочной железы внутри возрастных групп статистически значимые результаты были выявлены среди лиц пожилого и старческого возрастов с умеренной и слабой теснотой связи, соответственно. По данным нашего исследования медианные значения длины поджелудочной железы составили 143,35 [131,53; 150,00] мм, а объем – 70,51 [35,25; 95,73] см³ вне зависимости от пола. Сравнительный анализ типов чревного ствола, источника ДПА, а также ее диаметра и длины с показателями длины поджелудочной железы не показал статистически значимых корреляционных связей в нашем исследовании.

Заключение. Исследование показало наличие прямой корреляционной связи между объемом поджелудочной железы и диаметром дорсальной панкреатической артерии. Предложенное уравнение парной линейной регрессии позволяет выполнить прогноз показателя калибра артерии при изменении объема железы. Выявленные взаимосвязи параметров дорсальной панкреатической артерии и показателей поджелудочной железы расширяют представление о топографоанатомических особенностях артериального снабжения паренхиматозных органов в целом и поджелудочной железы в частности.

Список источников

1. Варианты взаиморасположения частей поджелудочной железы человека, по данным компьютерной томографии / Е. В. Секисова, А. В. Павлов, Н. А. Пронин [и др.] // Российский медико-

- биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2024. – Т. 32, № 3. – С. 467-474. – DOI 10.17816/PAVLOVJ321391.
2. Дистальная резекция при опухолях поджелудочной железы / А. Г. Кригер, Д. С. Горин, А. В. Павлов [и др.] // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2022. – Т. 27, № 3. – С. 55-62. – DOI 10.16931/1995-5464.2022-3-55-62.
 3. Солодкий В.А., Кригер А.Г., Горин Д.С., Двухжилов М.В., Ахаладзе Г.Г., Гончаров С.В., Пантелеев В.И., Шуинова Е.А. Панкреатодуоденальная резекция — результаты и перспективы (двухцентровое исследование). *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;5:13–21. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202305113>.
 4. Turkdogan FT, Ertekin E, Tuncyurek O, et al. A new method: measurement of pancreas volume in computerised tomography as a diagnostic guide for acute pancreatitis. *J Pak Med Assoc*. 2020;70(8):1408-1412. doi:10.5455/JPMA.5850

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ДИНАМИКЕ ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Замятина Н.А.¹, Мячина О.В.²

¹*Воронежская областная клиническая больница №1, Воронеж, Россия*

²*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия*

Аннотация. Вегетативная нервная система (ВНС) выполняет критически важную функцию, управляя частотой сердечных сокращений, артериальным давлением (АД) и дыхательными процессами. В период беременности эти физиологические процессы должны подстраиваться под постоянно меняющиеся требования организма матери и развивающегося плода, что неизбежно влечет за собой перестройку вегетативной регуляции у матери. Симпатическая (СНС) и парасимпатическая (ПНС) нервные системы, являясь ключевыми компонентами ВНС, совместно поддерживают гемодинамический баланс в организме беременной женщины. Поскольку ВНС отвечает за контроль ЧСС, анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) позволяет оценить эффективность вегетативной регуляции. Стандартные показатели ВСР, рассчитываемые во временной и частотной областях, количественно отражают степень взаимодействия симпатической и парасимпатической частей автономной нервной системы. Исследования показывают, что беременность, в отличие от состояния небеременных женщин, характеризуется снижением активности блуждающего нерва и усилением симпатической иннервации. Эти изменения необходимы для обеспечения адекватного кровоснабжения плаценты. Анализ научной литературы выявил отсутствие работ, посвященных динамике ВСР при патологическом кровотоке во время кесарева сечения. Важно отметить, что частота кесарева сечения неуклонно растет во всем мире, делая его одной из наиболее распространенных хирургических процедур. Кровопотеря во время и после операции у женщин из групп высокого риска является наиболее частым послеоперационным осложнением и значимым фактором материнской смертности, составляя около 27% случаев в глобальном масштабе. Патологической кровопотерей считается потеря более 1000 мл крови. Было обследовано 50 беременных сроком гестации 37–39 недель, 25 из которых перенесли операцию кесарева сечения с патологической кровопотерей. В ходе исследования установлено влияние оперативного вмешательства на вегетативную регуляцию: увеличивается индекс вегетативного равновесия, снижаются вегетативный показатель ритма и мощность низких частот. Показатели вариабельности сердечного ритма можно рассматривать как неинвазивные биомаркеры выявления вегетативной дисфункции на фоне патологической интраоперационной кровопотери.

Ключевые слова: кесарево сечение, патологическое кровотоечение, вегетативная регуляция функций организма

HEART RATE VARIABILITY IN THE DYNAMICS OF THE PERIOPERATIVE PROCESS

Zamyatina N.A.¹, Myachina O.V.²

¹Voronezh Regional Clinical Hospital No. 1, Voronezh, Russia

²N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. The autonomic nervous system (ANS) performs a critical function by controlling heart rate, blood pressure (BP), and respiratory processes. During pregnancy, these physiological

processes must adapt to the constantly changing demands of the mother's body and the developing fetus, which inevitably leads to a restructuring of the mother's autonomic regulation. The sympathetic (SNS) and parasympathetic (PNS) nervous systems, being key components of the ANS, jointly maintain the hemodynamic balance in the body of a pregnant woman. Since the ANS is responsible for heart rate control, the analysis of heart rate variability (HRV) makes it possible to evaluate the effectiveness of autonomic regulation. Standard HRV indicators calculated in the time and frequency domains quantify the degree of interaction between the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system. Studies show that pregnancy, unlike the condition of non-pregnant women, is characterized by a decrease in vagus nerve activity and increased sympathetic innervation. These changes are necessary to ensure adequate blood supply to the placenta. An analysis of the scientific literature revealed the absence of works devoted to the dynamics of HRV in pathological bleeding during cesarean section. It is important to note that the frequency of cesarean section is steadily increasing worldwide, making it one of the most common surgical procedures. Blood loss during and after surgery in women from high-risk groups is the most common postoperative complication and a significant factor in maternal mortality, accounting for about 27% of cases globally. Pathological blood loss is considered to be the loss of more than 1000 ml of blood. 50 pregnant women with a gestation period of 37-39 weeks were studied, 25 of whom underwent cesarean section with abnormal blood loss. The study revealed the effect of surgical intervention on vegetative regulation: the index of vegetative equilibrium increases, the vegetative rhythm index and the power of low frequencies decrease. Heart rate variability indicators can be considered as noninvasive biomarkers for detecting autonomic dysfunction against the background of pathological intraoperative blood loss.

Keywords: cesarean section, pathological bleeding, autonomic regulation of body functions

Введение. Вегетативная нервная система (ВНС) играет важнейшую роль в поддержании и регулировании частоты сердечных сокращений (ЧСС), артериального давления (АД) и дыхания [5]. Во время беременности все эти процессы должны адаптироваться к постоянно меняющимся потребностям организма матери и плода, что требует изменений в вегетативной регуляции материнского организма [2]. Симпатическая нервная система (СНС) и парасимпатическая нервная система (ПНС), которые являются двумя функциональными компонентами вегетативной нервной системы, совместно регулируют гемодинамику организма во время беременности [7]. Недостаточная адаптация вегетативной нервной системы матери к беременности связана с такими осложнениями, как гипертензивные расстройства и гестационный диабет, которые встречаются более чем в 10 % беременностей [3]. Учитывая, что ВНС отвечает за регуляцию ЧСС, оценка вариабельности сердечного ритма дает представление о вегетативной регуляции [1]. Стандартные показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР), анализируемые во временной и частотной областях, предоставляют количественную оценку взаимодействия автономной нервной системы, в частности, симпатической и парасимпатической ее частей. Исследования показали, здоровая беременность – это состояние пониженной активности блуждающего нерва и повышенной активности симпатической нервной системы по сравнению с небеременными женщинами из контрольной группы, что необходимо для обеспечения надлежащей перфузии плаценты [1]. В доступной нам литературе мы не нашли работы, показывающие динамику ВСР при патологической кровопотере во время кесарева сечения. За последние десятилетия частота кесарева сечения выросла во всем мире. Сегодня кесарево сечение – одна из самых распространенных хирургических операций в мире [6]. Интраоперационное и послеоперационное кровотечение у женщин из группы высокого риска является наиболее распространенным послеоперационным осложнением после кесарева сечения и является основной причиной материнской смертности, на его долю приходится около 27% случаев материнской смертности во всем мире [4]. Патологическая кровопотеря – это кровопотеря более 1000 мл.

Цель работы – изучить особенности ВСР при операции кесарево сечение с патологической кровопотерей.

Материалы и методы. Было обследовано 50 пациенток, из них 25 беременных сроком гестации 37–39 недель, перенесших операцию кесарево сечение с патологической кровопотерей, 25 – беременные, находящиеся на том же сроке, до операции. Объемное исследование пациенток включало традиционные общеклинические методы исследования: общий анализ крови, ЭКГ, биохимический анализ, коагулограмму, общий анализ мочи.

Обследование проводилось с использованием программно-аппаратного комплекса «Омега М», основанного на исследовании ВСП. Для определения ВСП регистрировалась электрокардиограмма (ЭКГ) непрерывно в течение примерно 5 минут, что обеспечивало сбор около 300 кардиоинтервалов для последующего анализа. Процедура включала наложение электродов на запястья обеих рук. Перед началом контакта кожу в области установки электродов обрабатывали физиологическим раствором для повышения качества сигнала и снижения сопротивления. Обследование проводилось дважды: в положении лежа с открытыми глазами – после операции, и в положении сидя – до операции. В ходе исследования изучались следующие параметры:

- индекс вегетативного равновесия (ИВР) показывает, как соотносятся между собой активности симпатической и парасимпатической нервной системы;
- вегетативный показатель ритма (ВПР) отражает общий баланс в вегетативной нервной системе: когда симпатическая система активнее (симпатикотония) – ВПР растет, когда парасимпатическая система активнее (ваготония) – ВПР снижается;
- LF (мощность низких частот, 0,04–0,15 Гц) отражает активность симпатической нервной системы;
- HF (мощность высоких частот, 0,15–0,40 Гц) отражает активность парасимпатической нервной системы;
- LF/HF (соотношение мощности низких и высоких частот) показывает, насколько сильны симпатические и парасимпатические влияния друг относительно друга.

Результаты исследования обрабатывали с помощью программ Microsoft Office Excel (2007) и Statistica SPSS 17. Нормальность распределения вариационных рядов оценивали с помощью критерия Колмагорова-Смирнова. Для вариационных рядов, подчиняющихся нормальному распределению, проверку статистических гипотез проводили с помощью параметрического t-критерия Стьюдента для несвязанных выборок. Количественные данные в исследовании представлены как среднеарифметическое значение \pm ошибка среднего ($M \pm m$). Различия считали статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$.

Таблица 1

Некоторые показатели variability сердечного ритма

Показатель (параметры нормы)	Плановое КС	
	до операции	после операции
ЧСС (60-90)	83,52 \pm 2,3	81,3 \pm 2,3*
ИВР (35-145)	288,88 \pm 61,2	375,6 \pm 61,2*
ВПР (0,26-0,6)	0,28 \pm 0,02	0,21 \pm 1,9*
HF	232,72 \pm 51,3	237,64 \pm 49,1
LF	724,64 \pm 165,7	302,64 \pm 58,5*
LF/HF	3,69 \pm 0,5	2,37 \pm 0,5

Примечание: * – достоверные отличия между исследуемыми группами ($p < 0,05$).

Результаты и их обсуждения. Индекс вегетативного равновесия (ИВР) демонстрирует достоверное увеличение во всех исследуемых группах (таблица 1). В частности, у беременных женщин до операции кесарева сечения (КС) ИВР превышает нормальные значения, а после операции он также оказывается выше по сравнению с контрольной группой, что подтверждается статистически значимым результатом ($p < 0,05$). Повышение ИВР является индикатором дисбаланса в регуляции вегетативной нервной системы (ВНС), указывая на преобладание симпатического отдела над парасимпатическим. Вегетативный показатель ритма (ВПР) до операции КС соответствует норматив-

ным значениям. Однако, после проведения кесарева сечения отмечается его снижение. Мощность низких частот (LF) снижается после операции.

Заключение. В ходе исследования установлено влияние оперативного вмешательства на вегетативную регуляцию: увеличивается индекс вегетативного равновесия, снижаются вегетативный показатель ритма и мощность низких частот. Показатели вариабельности сердечного ритма можно рассматривать как неинвазивные биомаркеры выявления вегетативной дисфункции на фоне патологической интраоперационной кровопотери.

Список источников

1. Bester M., Joshi R., Mischi M., van Laar J., Vullings R. On the distinct differences in autonomic regulation between pregnant and non-pregnant women - a heart rate variability analysis // *Physiol Meas.* 2023 May 10;44(5). doi: 10.1088/1361-6579/acce1e
2. Fu Q. Hemodynamic and Electrocardiographic Aspects of Uncomplicated Singleton Pregnancy // *Adv Exp Med Biol.* 2018;1065:413-431. doi: 10.1007/978-3-319-77932-4_26
3. Moors S., Staaks K.J.J., Westerhuis M.E.M.H., Dekker L.R.C., Verdurmen K.M.J., Oei S.G., van Laar J.O.E.H. Heart rate variability in hypertensive pregnancy disorders: A systematic review // *Pregnancy Hypertens.* 2020 Apr;20:56-68. doi: 10.1016/j.preghy.2020.03.003
4. Ortuanya K.E., Eleje G.U., Ezugwu F.O., Odugu B.U., Ikechebelu J.I., Ugwu E.O., Eke A.C., Awkadiigwe F.I., Ezenwaeze M.N., Ofor I.J., Okafor C.C., Okafor C.G. Prophylactic tranexamic acid for reducing intraoperative blood loss during cesarean section in women at high risk of postpartum hemorrhage: A double-blind placebo randomized controlled trial // *Womens Health (Lond).* 2024 Jan-Dec;20:17455057231225311. doi: 10.1177/17455057231225311.
5. Shaffer F., Ginsberg J.P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms // *Front Public Health.* 2017 Sep 28;5:258. doi: 10.3389/fpubh.2017.00258
6. Sorrentino F., Greco F., Palieri T., Vasciaveo L., Stabile G., Carlucci S., Laganà A.S., Nappi L. Cesarean Section on Maternal Request-Ethical and Juridic Issues: A Narrative Review // *Medicina (Kaunas).* 2022 Sep 10;58(9):1255. doi: 10.3390/medicina58091255
7. Wilson M.G., Bone J.N., Mistry H.D., Slade L.J., Singer J., von Dadelszen P., Magee L.A. Blood Pressure and Heart Rate Variability and the Impact on Pregnancy Outcomes: A Systematic Review // *J Am Heart Assoc.* 2024 Mar 5;13(5):e032636. doi: 10.1161/JAHA.123.032636

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ И МЕЖКАФЕДРАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КАК ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Затолокина М.А.^{1,2}, Качмарская Л.М.², Снимщикова И.А.², Тверской А.В.³

¹Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

²Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Орел, Россия

³Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, Россия

Аннотация. В статье анализируется опыт междисциплинарного комплексирования при выполнении диссертационных исследований в медицинском вузе. На примере 37 работ, защищенных в период с 2021 по 2025 гг., показана роль интеграции фундаментальных и прикладных специальностей. По уровню междисциплинарного комплексирования диссертации распределились следующим образом: По уровню междисциплинарного комплексирования диссертации распределились следующим образом: начальный уровень (43,3%, n=16). В данных работах интеграция носила уточняющий характер. Средний уровень (16,2%, n=6) - работы, выполненные по двум специальностям с устойчивой повторяемостью. Высокий уровень (29,7%, n=11) - стабильное комплексирование хирургии и фундаментальной клеточной биологии (гистологии). Данное сочетание встречалось в 11 случаях, что свидетельствует о формировании устойчивой межкафедральной научной школы, направленной на морфологическую верификацию хирургических методов лечения. Наивысший уровень (10,8%, n=4) - работы, формально заявленные по двум специальностям, но фактически реализовавшие принцип «тройного комплексирования». Таким образом: междисциплинарное комплексирование является эффективным инструментом развития современной медицинской науки, позволяя объединить клинический опыт и фунда-

ментальный научный поиск. Наиболее продуктивной моделью межкафедрального взаимодействия в вузе является интеграция хирургических дисциплин с кафедрой гистологии, эмбриологии, цитологии, что подтверждается наибольшим числом выполненных работ высокого уровня.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция, научные исследования, диссертации, комплексирование специальностей, морфология, хирургия

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION AND INTERDEPARTMENTAL COOPERATION AS FACTORS OF SCIENTIFIC RESEARCH EFFECTIVENESS

Zatolokina M.A.^{1,2}, Kachmarskaya L.M.², Snimshhikova I.A.², Tverskoy A.V.³

¹Kursk State Medical University, Kursk, Russia

²Turgenev Oryol State University, Oryol, Russia

³Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Abstract. The article analyzes the experience of interdisciplinary integration in the implementation of dissertation research at a medical university. Using the example of 37 works defended in the period from 2021 to 2025, the role of integration of fundamental and applied specialties is shown. According to the level of interdisciplinary integration, dissertations were distributed as follows: According to the level of interdisciplinary integration, dissertations were distributed as follows: initial level (43.3%, n = 16). In these works, integration was of a clarifying nature. Average level (16.2%, n = 6) - works completed in two specialties with stable repeatability. A high level (29.7%, n=11) is a stable integration of surgery and fundamental cell biology (histology). This combination was observed in 11 cases, indicating the formation of a stable interdepartmental scientific school aimed at morphological verification of surgical treatment methods. The highest level (10.8%, n=4) includes works formally declared in two specialties, but actually implementing the "triple integration" principle. Thus, interdisciplinary integration is an effective tool for the development of modern medical science, allowing to combine clinical experience and fundamental scientific research. The most productive model of interdepartmental interaction at the university is the integration of surgical disciplines with the Department of Histology, Embryology, and Cytology, which is confirmed by the largest number of high-level works completed.

Keywords: interdisciplinary integration, scientific research, dissertations, integration of specialties, morphology, surgery

Введение. В условиях современной медицины решение сложных научно-практических задач невозможно в рамках одной узкой специальности. Прогресс медицинской науки требует перехода от описательного подхода к глубокому изучению патогенетических механизмов на клеточном и молекулярном уровнях. Междисциплинарная интеграция и взаимодействие кафедр фундаментального и клинического профилей, не только преодолевает «фрагментарность» знаний и позволяет внедрить инновационные технологии в традиционную медицинскую практику, но и становится важнейшим условием повышения качества научных работ, обеспечивая их доказательность и прикладную значимость. Однако вопрос оптимальных моделей такого комплексирования остается открытым, что определяет актуальность настоящего исследования.

Материалы и методы. Был проведен ретроспективный анализ 37 диссертационных исследований (7 докторских и 30 кандидатских), выполненных и защищенных на базе университета в период с 2021 по 2025 гг. Оценка научной продукции проводилась по критерию междисциплинарного комплексирования. Все работы были разделены на 4 группы в зависимости от глубины интеграции специальностей и частоты их сочетаемости.

Результаты. Анализ показал, что все исследуемые работы имели выраженную практическую значимость. По уровню междисциплинарного комплексирования диссертации были распределены на 4 группы: 1 группа – начальный уровень, составили 43,3% работ, 2 группа – средний уровень, составили 16,2% работ, 3 группа – высокий уровень, составили 29,7% работ, 4 группа – наивысший уровень, составили 10,8% работ.

В 1-ю группу вошло 16 диссертационных работ, выполненных по 2-м специальностям, но встречающихся один раз. В данную группу были отнесены: патофизиология

и хирургия, фармакология и кардиология, фармакология и патологическая анатомия, хирургия и стоматология, хирургия и онкология, хирургия и челюстно-лицевая хирургия, оториноларингология и генетика, экология и микробиология, генетика и биохимия.

Во вторую группу среднего уровня вошли 6 работ, выполненных по двум специальностям, но встречающиеся дважды. Речь идет о комплексировании патофизиологии и микробиологии, хирургии и организации здравоохранения, хирургии и генетики.

К высокому уровню были отнесены работы, выполненные по хирургии и клеточной биологии (гистологии, эмбриологии, цитологии). Комплексирование этих двух специальностей встречалось 11 раз.

Наивысший уровень составили 4 работы, на титульном листе которых было заявлено 2 специальности – стоматология и патофизиология, однако при просмотре самих диссертационных работ было замечено, что около 25-30% от общего объема приходится на долю клеточной биологии (гистологии, эмбриологии, цитологии), т.е. наблюдалось тройное комплексирование (рис. 1).



Рис. 1. Распределение научных работ по уровням междисциплинарного комплексирования.

Особое внимание заслуживает тот факт, что в группах высокого и наивысшего уровней фундаментом исследования выступала морфологическая оценка тканей, что существенно повышало фундаментальную ценность прикладных медицинских работ.

Выводы

1. Междисциплинарное комплексирование является эффективным инструментом развития современной медицинской науки, позволяя объединить клинический опыт и фундаментальный научный поиск.

2. Наиболее продуктивной моделью межкафедрального взаимодействия в вузе является интеграция хирургических дисциплин с кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии, что подтверждается наибольшим числом выполненных работ высокого уровня (29,7%).

3. Тенденция к «тройному комплексированию» (клиническая дисциплина + патофизиология + морфология) отражает запрос на максимально глубокое изучение биологических процессов, что должно учитываться при планировании будущих научно-исследовательских работ.

4. Создание междисциплинарных творческих коллективов на базе профильных кафедр является залогом успешной подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации.

Список источников

1. Междисциплинарные модули как инструмент формирования профессиональных компетенций в высшем образовании // Научное обозрение. Педагогические науки. 2025. № 2. С. 55-59 DOI: <https://doi.org/10.17513/srps.2572>

2. Жук, О.Л. Междисциплинарная интеграция на основе принципов устойчивого развития как условие повышения качества профессиональной подготовки студентов / О.Л. Жук // Весн. Белар. дзярж. ун-та. Сер.4, Філалогія. Журналістыка. Педагогіка. – 2014. – №3. – С.64–70.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОННЕКСИНА 43 В СПЕРМАТОГЕННОМ ЭПИТЕЛИИ У КРЫС В ПОЗДНИЙ ИНФАНТИЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Иванова В.В.¹, Серебрякова О.Н.¹, Долбня А.Д.¹, Суходоло И.В.¹, Мильто И.В.^{1,2}

¹Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

²Северский биофизический научный центр, Северск, Россия

Аннотация. Цель исследования: охарактеризовать локализацию и интенсивность коннексин 43-позитивного окрашивания в извитых семенных канальцах крыс позднего инфантильного периода. Для этого проанализированы семенники 14-суточных самцов крыс стока Вистар (n=5). На срезах семенников крыс непрямым иммунопероксидазным методом выявлен коннексин 43. В семенниках крыс позднего инфантильного периода установлено два типа извитых семенных канальцев, различающихся по локализации и интенсивности коннексин 43-позитивного окрашивания. Первый тип канальцев характеризуется коннексин 43-позитивным окрашиванием меньшей площади и интенсивности. Второй тип канальцев количественно преобладает, характеризуется коннексин 43-позитивным окрашиванием большей площади и высокой интенсивности. В сперматогенном эпителии извитых семенных канальцев первого типа определяются сперматогонии и sustentocytes (клетки Сертоли). В сперматогенном эпителии извитых семенных канальцев второго типа выявляются сперматогонии, ранние сперматоциты (прелептотенные, лептотенные или зиготенные), а также sustentocytes. Таким образом, локализация и интенсивность коннексин 43-позитивного окрашивания у крыс в поздний инфантильный период варьирует в различных извитых семенных канальцах в зависимости от стадии первой волны сперматогенеза. Гематотестикулярный барьер формируется синхронно с инициацией профазы мейоза I.

Ключевые слова: крысы, онтогенез, гистология, гематотестикулярный барьер, коннексин 43

LOCALIZATION OF CONNEXIN 43 IN THE SEMINIFEROUS EPITHELIUM OF RATS IN THE LATE INFANTILE PERIOD

Ivanova V.V.¹, Serebryakova O.N.¹, Dolbnya A.D.¹, Sukhodolo I.V.¹, Milto I.V.^{1,2}

¹Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

²Seversk Biophysical Research Centre, Seversk, Russia

Abstract. The aim of the study was to characterize the localization and intensity of connexin 43-positive staining in the convoluted seminiferous tubules of late infantile rats. For this purpose, testes from 14-day-old male Wistar rats (n=5) were analyzed. Connexin 43 was detected in testicular sections using an indirect immunoperoxidase assay. In the testes of late infantile rats, two types of convoluted seminiferous tubules were found, differing in localization and intensity of connexin 43-positive staining. The first type of tubule is characterized by connexin 43-positive staining of a smaller area and intensity. The second type of tubule is quantitatively predominant and is characterized by connexin 43-positive staining of a larger area and higher intensity. Spermatogonia and sustentocytes (Sertoli cells) are found in the spermatogenic epithelium of type I seminiferous tubules. Spermatogonia, early spermatocytes (preleptotene, leptotene, or zygotene), and sustentocytes are found in the spermatogenic epithelium of type II seminiferous tubules. Thus, the localization and intensity of connexin 43-positive staining in rats during the late infantile period varies in different seminiferous tubules depending on the stage of the first wave of spermatogenesis. The blood-testis barrier is formed synchronously with the initiation of prophase I of meiosis.

Keywords: rats, ontogenesis, histology, blood-testis barrier, connexin 43

Введение. Локализация коннексина 43 (Cx43) в извитых семенных канальцах крыс меняется с течением времени. В инфантильный период развития крыс Cx43-позитивное окрашивание выявляется в адлюменальном отделе сперматогенного эпите-

лия, однако в период препубертата Сх43-положительное окрашивание высокой интенсивности смещается к базальному отделу, что связывают с формированием гематотестикулярного барьера [2]. Однако, инициация сперматогенеза происходит в извитых семенных канальцах несинхронно, поэтому в семенниках крыс в инфантильный период наблюдаются извитые семенные канальцы с различными ассоциациями сперматогенных клеток. Цель исследования: охарактеризовать локализацию и интенсивность Сх43-положительного окрашивания в извитых семенных канальцах крыс позднего инфантильного периода.

Материал и методы исследования. Проанализированы семенники 14-суточных самцов крыс стока Вистар (n=5). Крыс содержали в стандартных условиях вивария, выводили из эксперимента асфиксией углекислым газом. Семенники крыс, фиксированные в формалине, использовали для формирования парафиновых блоков [1]. Срезы для иммуногистохимического исследования готовили на автоматическом микротоме HM355S (Thermo Fisher Scientific, Китай). На срезах выявляли Сх43 с применением антител E-AB-70097 (Elabscience, Китай) в разведении 1:500. После высокотемпературной демаскировки антигенов в цитратном буфере (рН 6,0), срезы инкубировали с антителами при 25°C в течение 45 мин. Визуализацию иммуногистохимического окрашивания проводили с применением набора Mouse and Rabbit Specific HRP/DAB IHC Detection Kit (Abcam, Великобритания).

Результаты и их обсуждение. Во всех извитых семенных канальцах крыс Вистар на 14-е сутки постнатального периода развития выявляли sustentocytes и половые клетки. Sustentocytes формируют однослойный многорядный (псевдомногослойный) пласт. Базальная мембрана извитого семенного канальца окружена слоем миоидных клеток. В межканальцевой соединительной ткани определяются интерстициальные эндокриноциты (клетки Лейдига), кровеносные и лимфатические сосуды.

На 14-е сутки постнатального периода развития крыс Вистар во всех извитых семенных канальцах Сх43-положительное окрашивание определяется в апикальной части sustentocytes.

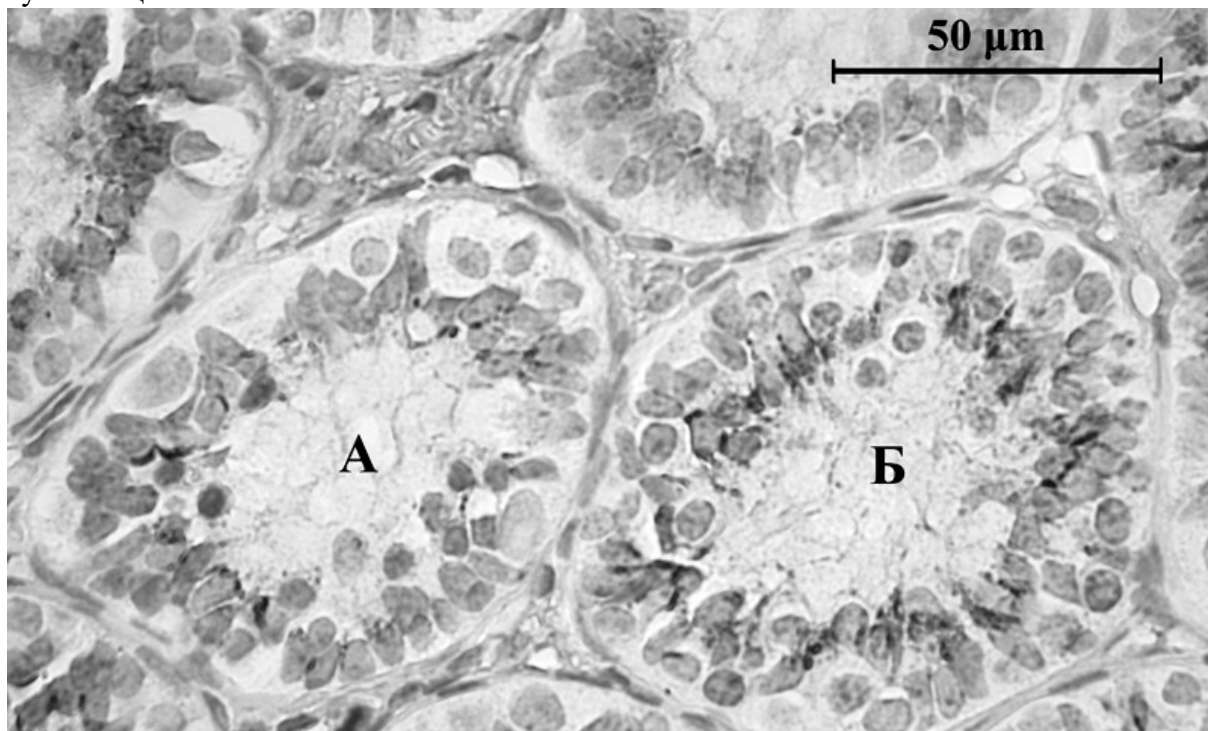


Рис. 1. Семенник крысы, 14 сутки постнатального периода развития. Иммуногистохимическое выявление Сх43, гематоксилин Джилла. А, Б – извитые семенные канальцы с различной интенсивностью Сх43-положительного окрашивания, расшифровка в тексте.

В 29,5% канальцев выявляется Сх43-положительное окрашивание меньшей площади и интенсивности (рис.1А). Обращает внимание наличие на базальной мембране таких канальцев большого количества крупных светлых сперматогоний с крупными ядрами. Сперматоциты в канальцах подобной структуры не определяются. Вероятно, данные канальцы находятся на более ранней стадии первой волны сперматогенеза.

Большая часть канальцев (70,5%) характеризуется Сх43-положительным окрашиванием большей площади и высокой интенсивности (рис.1Б). В таких извитых семенных канальцах половые клетки представлены сперматогониями и сперматоцитами (прелептотенными, лептотенными или зиготенными). Прелептотенные сперматоциты определяются в базальном отделе сперматогенного эпителия. Лептотенные и зиготенные сперматоциты определяются в адлюминальном отделе сперматогенного эпителия.

Стоит отметить, что первые волны сперматогенеза характеризуются малыми объемами. У половозрелых крыс сперматогенные клетки, наблюдаемые в поперечном сечении извитого семенного канальца, проходят развитие синхронно. В ходе первой волны сперматогенеза у крыс сперматоциты могут выявляться лишь в секторе поперечного сечения извитого семенного канальца.

Заключение. Локализация и интенсивность Сх43-положительного окрашивания у крыс в поздний инфантильный период варьирует в различных извитых семенных канальцах в зависимости от стадии первой волны сперматогенеза. Гематотестикулярный барьер формируется синхронно с инициацией профазы мейоза I.

Список источников

1. Иванова В.В., Мильто И.В., Дзюман А.Н., Серебрякова О.Н., Порохова Е.Д., Суходоло И.В. Гистологический практикум: учебное пособие. Томск: СибГМУ; 2023:81.
2. Kolasa-Wołoskiuk A, Misiakiewicz-Has K, Baranowska-Bosiacka I, et al. Connexin 43 expression in the testes during postnatal development of finasteride-treated male rat offspring. Arch Med Sci. 2018;14(6):1471-1479.

ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ СОСУДОВ ПРИ СИСТЕМНОЙ КРАСНОЙ ВОЛЧАНКЕ

Икрамов С.С. угли

Central Asian Medical University, Фергана, Узбекистан

Аннотация. Системная красная волчанка (СКВ) представляет собой хроническое аутоиммунное заболевание с полиорганным характером поражения, при котором патологические изменения сосудистой стенки занимают ведущее место в клинической картине. В настоящей работе систематизированы основные морфологические варианты сосудистой патологии при СКВ: люпус-васкулит, ускоренный атеросклероз, тромботическая микроангиопатия и эндотелиальная дисфункция. Проведен анализ актуальных диагностических подходов к оценке сосудистых изменений, а также рассмотрено их практическое значение для прогнозирования течения болезни и выбора оптимальной терапевтической тактики.

Ключевые слова: системная красная волчанка, васкулит, морфология сосудов, эндотелиальная дисфункция, атеросклероз, тромботическая микроангиопатия

ASSESSMENT OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN BLOOD VESSELS IN SYSTEMIC LUPUS ERYTHEMATOSUS

Ikramov S.S. ugli

Central Asian Medical University, Fergana, Uzbekistan

Abstract. Systemic lupus erythematosus (SLE) is a chronic autoimmune disease with a multi-organ nature of involvement, in which pathological changes in the vascular wall occupy a leading place in the clinical picture. This paper systematizes the main morphological variants of vascular pathology in SLE: lupus vasculitis, accelerated atherosclerosis, thrombotic microangiopathy, and endothelial dysfunction. An analysis of current diagnostic approaches to assessing vascular changes is

carried out, and their practical significance for predicting the course of the disease and choosing the optimal therapeutic strategy is considered.

Keywords: systemic lupus erythematosus, vasculitis, vascular morphology, endothelial dysfunction, atherosclerosis, thrombotic microangiopathy

Введение. Системная красная волчанка (СКВ) занимает особое место среди аутоиммунных заболеваний ввиду своего тяжелого течения и преимущественного поражения женщин репродуктивного возраста. По различным оценкам, распространенность СКВ в мире варьирует от 20 до 150 случаев на 100 000 населения, причем за последние десятилетия регистрируется устойчивая тенденция к росту заболеваемости [1]. В основе патогенеза заболевания лежит срыв иммунологической толерантности, сопровождающийся гиперпродукцией аутоантител — прежде всего антител к двуспиральной ДНК (анти-дсДНК), — активацией системы комплемента и формированием хронического системного воспаления. Сосудистая патология при СКВ является ключевым звеном патогенеза, во многом определяющим клиническое течение и исходы заболевания. Спектр сосудистых нарушений чрезвычайно широк: он охватывает как начальные функциональные расстройства эндотелия, так и грубые деструктивные изменения сосудистой стенки. Следует подчеркнуть, что в экономически развитых странах кардиоваскулярные осложнения вышли на лидирующие позиции среди причин летальности при СКВ, опередив инфекционные осложнения [2]. Морфологическая верификация сосудистых поражений при СКВ сохраняет высокую диагностическую и прогностическую ценность, однако данная проблема остается недостаточно освещенной в отечественных публикациях. Целью настоящей статьи является обобщение современных сведений о морфологических изменениях сосудов при СКВ и систематизация существующих методов их оценки.

Основные морфологические изменения сосудов при СКВ

Васкулит и васкулопатия. Поражение сосудов по типу васкулита относится к числу наиболее характерных морфологических признаков СКВ. Согласно данным аутопсийных исследований, те или иные признаки васкулита выявляются у 25–50% умерших больных СКВ [3]. Морфологическая картина люпус-васкулита включает воспалительную инфильтрацию сосудистой стенки лимфоцитарно-моноцитарными элементами, отечность интимы, фибриноидный некроз и деструкцию эластического каркаса сосуда.

Принципиально важно разграничивать истинный васкулит и васкулопатию при СКВ. Если при истинном васкулите воспалительная инфильтрация является обязательным компонентом, то неспецифическая васкулопатия характеризуется преобладанием тромботических изменений при минимальной воспалительной реакции [4]. Наиболее часто в патологический процесс вовлекаются сосуды малого калибра — артериолы, капилляры и венулы кожных покровов, почек и центральной нервной системы.

Эндотелиальная дисфункция. Эндотелиальная дисфункция формируется на ранних этапах сосудистого поражения при СКВ и носит универсальный характер. При морфологическом исследовании обнаруживаются активация и деструкция эндотелиоцитов, усиленная экспрессия молекул клеточной адгезии (ICAM-1, VCAM-1, E-селектина), гиперпродукция провоспалительных медиаторов и угнетение синтеза оксида азота [5]. Циркулирующие эндотелиальные клетки (ЦЭК) служат надежным маркером повреждения сосудистого эндотелия и в повышенных концентрациях определяются у пациентов с активным течением СКВ. Установлена достоверная взаимосвязь между уровнем ЦЭК, активностью заболевания по шкале SLEDAI и степенью органических нарушений [6].

Ускоренный атеросклероз. Ускоренное прогрессирование атеросклероза представляет собой одну из наиболее клинически значимых сосудистых проблем при СКВ. Риск развития инфаркта миокарда у молодых женщин с СКВ в возрастной группе 35–44 лет многократно превышает соответствующий показатель в популяции практически

здоровых сверстниц [7]. Морфологически при СКВ атеросклеротические бляшки отличаются выраженным воспалительным компонентом, повышенным содержанием окисленных липопротеинов низкой плотности и инфильтрацией макрофагами.

Патогенез ускоренного атеросклероза при СКВ является многофакторным. Помимо классических факторов риска (дислипидемия, артериальная гипертензия, ожирение), весомый вклад вносят иммуновоспалительные механизмы: антитела к фосфолипидам, нарушение фагоцитоза апоптотических клеток, персистирующее воспаление и нежелательные эффекты длительной глюкокортикоидной терапии [8].

Тромботическая микроангиопатия. Тромботическая микроангиопатия (ТМА) при СКВ проявляется поражением микроциркуляторного русла с внутрисосудистым тромбообразованием, утолщением стенок сосудов и развитием механической гемолитической анемии. В почках при морфологическом исследовании выявляется характерная картина: концентрическое («луковицеобразное») утолщение стенок артериол, мукоидный отек интимы и тромбоз капилляров клубочков [9].

В генезе ТМА при СКВ рассматривают несколько самостоятельных механизмов: антифосфолипидный синдром, тромботическую тромбоцитопеническую пурпуру (ТТП) на фоне дефицита ADAMTS13, а также истинную люпус-нефропатию класса IV. Точная дифференциальная диагностика этих состояний принципиально важна, поскольку определяет принципиально различные терапевтические подходы.

Антифосфолипидный синдром и сосудистые изменения. Антифосфолипидный синдром (АФС) диагностируется у 30–40% пациентов с СКВ и существенно усугубляет тяжесть сосудистых нарушений [10]. Морфологически при АФС обнаруживаются тромбозы сосудов различного калибра — от капилляров до магистральных артерий и вен — при отсутствии признаков воспалительной инфильтрации сосудистой стенки. Типична картина так называемой тромботической васкулопатии с организуемыми тромботическими массами и явлениями реканализации просвета сосуда.

Методы оценки морфологических изменений сосудов

Гистологические и иммуногистохимические методы. Биопсия остается «золотым стандартом» в морфологической оценке сосудистых поражений при СКВ. Нефробиопсия дает возможность не только классифицировать люпус-нефрит в соответствии с системой ISN/RPS, но и охарактеризовать выраженность сосудистых изменений, в том числе васкулопатии, ТМА и васкулита [11]. Иммуногистохимическое исследование с антителами к C3, C1q, IgG и IgM позволяет подтвердить иммунокомплексный механизм поражения.

При биопсии кожи у больных СКВ с клиническими проявлениями васкулита выявляется лейкоцитокластический васкулит с депозитами иммунных комплексов в стенках дермальных сосудов. Применение электронной микроскопии позволяет обнаружить субэндотелиальные электронно-плотные депозиты иммунных комплексов.

Неинвазивные методы оценки сосудистой стенки. Толщина комплекса интима-медиа (ТИМ) сонных артерий, измеряемая в ходе ультразвукового дуплексного сканирования, широко применяется как суррогатный маркер субклинического атеросклероза. У больных СКВ данный показатель достоверно превышает значения контрольной группы и обнаруживает положительную корреляцию с продолжительностью заболевания, суммарной дозой глюкокортикоидов и уровнем антифосфолипидных антител [12].

Эндотелий-зависимая вазодилатация (ЭЗВД) плечевой артерии в пробе с реактивной гиперемией отражает функциональную состоятельность эндотелия и нарушена у большинства больных СКВ, включая пациентов без клинических проявлений сердечно-сосудистой патологии. Скорость пульсовой волны (СПВ) используется как индикатор артериальной жесткости и закономерно возрастает при СКВ, особенно на фоне высокой воспалительной активности [13].

Лабораторные биомаркеры сосудистого повреждения. Лабораторные биомаркеры занимают важное место в комплексной оценке сосудистого поражения при СКВ. Повышение плазменных концентраций фактора Виллебранда, тромбомодулина, растворимых молекул адгезии (sICAM-1, sVCAM-1), а также увеличение числа циркулирующих эндотелиальных клеток свидетельствуют об активном повреждении эндотелия. Антифосфолипидные антитела (волчаночный антикоагулянт, антикардиолипидные антитела, антитела к β 2-гликопротеину I) являются значимыми предикторами тромботических сосудистых осложнений [14].

Клиническое значение сосудистых изменений

Морфологические изменения сосудов при СКВ имеют непосредственное клиническое и прогностическое значение. Выраженность сосудистых нарушений в почечной ткани тесно связана с вероятностью развития хронической болезни почек и необходимостью проведения заместительной почечной терапии. Субклинический атеросклероз, диагностируемый инструментальными методами, служит надежным предиктором инфаркта миокарда и острого нарушения мозгового кровообращения.

Ранняя диагностика сосудистых изменений создает условия для своевременной коррекции лечебной тактики: интенсификации иммуносупрессивной терапии при активном васкулите, назначения антикоагулянтов при верифицированном АФС, а также целенаправленного воздействия на модифицируемые факторы кардиоваскулярного риска [15]. Динамический мониторинг ТИМ и ЭЗВД обеспечивает возможность объективной оценки эффективности проводимого лечения и раннего прогнозирования сердечно-сосудистых осложнений.

Современные подходы к профилактике сосудистых осложнений

Профилактика сосудистых осложнений при СКВ реализуется по нескольким ключевым направлениям. Центральное место занимает поддержание контролируемой активности заболевания с использованием гидроксихлорохина, обладающего доказанными антиатерогенными и антитромботическими свойствами [16]. Параллельная коррекция традиционных факторов кардиоваскулярного риска — артериальной гипертензии, дислипидемии, гипергликемии — в сочетании со статинами, располагающими плейотропными противовоспалительными эффектами, существенно снижает вероятность развития атеросклеротических событий.

Пациентам с СКВ и подтвержденным АФС, имеющим тромботические эпизоды в анамнезе, показана длительная антикоагулянтная терапия (варфарин или прямые оральные антикоагулянты). Стратегия минимизации доз глюкокортикоидов и переход на стероидсберегающие препараты (микофенолата мофетил, азатиоприн, белимумаб) позволяют уменьшить ятрогенный вклад в формирование атеросклеротических изменений.

Заключение. Морфологические изменения сосудов при системной красной волчанке отличаются значительным разнообразием и включают люпус-васкулит, эндотелиальную дисфункцию, ускоренное атеросклеротическое поражение, тромботическую микроангиопатию и сосудистую патологию, ассоциированную с антифосфолипидным синдромом. Интегрированная оценка состояния сосудов с применением гистоморфологических, инструментальных и лабораторных методов дает возможность своевременно диагностировать поражение сосудистого русла и предотвратить развитие жизнеугрожающих осложнений.

Углубленное изучение морфологии сосудов при СКВ открывает перспективы для более детального понимания патогенетических механизмов заболевания, разработки новых диагностических биомаркеров и перспективных терапевтических мишеней. Успешное ведение пациентов с СКВ и сосудистыми поражениями требует мультидисциплинарного взаимодействия ревматолога, кардиолога, нефролога и патоморфолога.

Список источников

1. Моисеев С.В., Новиков П.И., Мешков А.Д. Системная красная волчанка: современные стандарты диагностики и лечения // Клиническая фармакология и терапия. — 2020. — Т. 29, № 2. — С. 14–22.
2. Urowitz M.B., Bookman A.A., Koehler B.E. et al. The bimodal mortality pattern of systemic lupus erythematosus // Am J Med. — 1976. — Vol. 60, No. 2. — P. 221–225.
3. Фоломеева О.М., Галушко Е.А., Эрдес Ш.Ф. Распространенность ревматических заболеваний в популяциях взрослого населения России // Научно-практическая ревматология. — 2018. — Т. 56, № 1. — С. 4–11.
4. Belmont H.M., Abramson S.B., Lie J.T. Pathology and pathogenesis of vascular injury in systemic lupus erythematosus // Arthritis Rheum. — 1996. — Vol. 39, No. 1. — P. 9–22.
5. Kahlenberg J.M., Kaplan M.J. The interplay of inflammation and cardiovascular disease in systemic lupus erythematosus // Arthritis Res Ther. — 2011. — Vol. 13, No. 1. — P. 203.
6. Сизова Л.В., Зборовская И.А. Эндотелиальная дисфункция при системных заболеваниях соединительной ткани // Терапевтический архив. — 2019. — Т. 91, № 5. — С. 119–126.
7. Manzi S., Meilahn E.N., Rairie J.E. et al. Age-specific incidence rates of myocardial infarction and angina in women with systemic lupus erythematosus // Am J Epidemiol. — 1997. — Vol. 145, No. 5. — P. 408–415.
8. Юнонин И.Е., Новикова Д.С., Попкова Т.В. Атеросклероз при системной красной волчанке: патогенез и возможности лечения // Научно-практическая ревматология. — 2020. — Т. 58, № 4. — С. 443–452.
9. Appel G.B., Contreras G., Dooley M.A. et al. Mycophenolate mofetil versus cyclophosphamide for induction treatment of lupus nephritis // J Am Soc Nephrol. — 2009. — Vol. 20, No. 5. — P. 1103–1112.
10. Cervera R., Piette J.C., Font J. et al. Antiphospholipid syndrome: clinical and immunologic manifestations and patterns of disease expression in a cohort of 1,000 patients // Arthritis Rheum. — 2002. — Vol. 46, No. 4. — P. 1019–1027.
11. Weening J.J., D'Agati V.D., Schwartz M.M. et al. The classification of glomerulonephritis in systemic lupus erythematosus revisited // J Am Soc Nephrol. — 2004. — Vol. 15, No. 2. — P. 241–250.
12. Roman M.J., Shanker B.A., Davis A. et al. Prevalence and correlates of accelerated atherosclerosis in systemic lupus erythematosus // N Engl J Med. — 2003. — Vol. 349, No. 25. — P. 2399–2406.
13. Попкова Т.В., Новикова Д.С., Насонов Е.Л. Сердечно-сосудистые заболевания при ревматоидном артрите и системной красной волчанке // Терапевтический архив. — 2017. — Т. 89, № 5. — С. 4–12.
14. Miyakis S., Lockshin M.D., Atsumi T. et al. International consensus statement on an update of the classification criteria for definite antiphospholipid syndrome // J Thromb Haemost. — 2006. — Vol. 4, No. 2. — P. 295–306.
15. Fanouriakis A., Kostopoulou M., Alunno A. et al. 2019 update of the EULAR recommendations for the management of systemic lupus erythematosus // Ann Rheum Dis. — 2019. — Vol. 78, No. 6. — P. 736–745.
16. Ruiz-Irastorza G., Ramos-Casals M., Brito-Zeron P., Khamashta M.A. Clinical efficacy and side effects of antimalarials in systemic lupus erythematosus // Ann Rheum Dis. — 2010. — Vol. 69, No. 1. — P. 20–28.

КЛИНИКО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЛОСТИ НОСА

Ильичева В.Н., Кущенко А.Д., Пегина П.А., Соколов Д.А., Писарев Н.Н., Фетисов С.О.
*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Полость носа представляет начальный отдел дыхательной системы, выполняет ключевые функции кондиционирования, увлажнения и фильтрации вдыхаемого воздуха, являясь первым и главным физическим и иммунологическим барьером. Сложное анатомическое строение, включающее систему носовых раковин, значительную площадь слизистой оболочки, снабженную механизмом мукоцилиарного клиренса, и развитую кавернозную сосудистую сеть, создает высокоэффективную, но уязвимую защитную систему. Высокая распространенность профессиональных заболеваний полости носа определяет актуальность исследования. Слизистая оболочка постоянно подвергается воздействию агрессивных аэрозолей (древесная, металлическая пыль) и атмосферных загрязнителей. Многолетнее воздействие древесной пыли твердых пород увеличивает риск аденокарциномы в десятки раз. Неэффективность

существующих профилактических программ и поздняя диагностика предраковых состояний требуют разработки комплексных мер защиты.

Ключевые слова: анатомия, полость носа, профессиональные факторы

CLINICAL AND ANATOMICAL BACKGROUND OF PROFESSIONAL NASAL DISEASES

Ilicheva V.N., Kushchenko A.D., Pegina P.A., Sokolov D.A., Pisarev N.N., Fetisov S.O.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. The nasal cavity is the initial part of the respiratory system and performs key functions of air conditioning, humidification, and filtration, serving as the first and most important physical and immunological barrier. Its complex anatomical structure, including the nasal conch system, a large area of mucous membrane equipped with a mucociliary clearance mechanism, and a well-developed vascular network, creates a highly effective but vulnerable defense system. The high prevalence of occupational diseases in the nasal cavity highlights the relevance of this research. The mucous membrane is constantly exposed to aggressive aerosols (wood and metal dust) and atmospheric pollutants. Long-term exposure to hardwood dust increases the risk of adenocarcinoma by dozens of times. The ineffectiveness of existing preventive programs and the late diagnosis of precancerous conditions require the development of comprehensive protection measures.

Keywords: anatomy, nasal cavity, occupational factors.

Введение. Полость носа представляет начальный отдел дыхательной системы, выполняет ключевые функции кондиционирования, увлажнения и фильтрации вдыхаемого воздуха, являясь первым и главным физическим и иммунологическим барьером. Сложное анатомическое строение, включающее систему носовых раковин, значительную площадь слизистой оболочки, снабженную механизмом мукоцилиарного клиренса, и развитую кавернозную сосудистую сеть, создает высокоэффективную, но уязвимую защитную систему [1].

Высокая распространенность профессиональных заболеваний полости носа определяет актуальность исследования. Слизистая оболочка постоянно подвергается воздействию агрессивных аэрозолей (древесная, металлическая пыль) и атмосферных загрязнителей. Многолетнее воздействие древесной пыли твердых пород увеличивает риск аденокарциномы в десятки раз. Неэффективность существующих профилактических программ и поздняя диагностика предраковых состояний требуют разработки комплексных мер защиты [5].

Цель работы состояла в проведении комплексного анализа анатомо-физиологических основ защиты полости носа, патогенетических механизмов развития профессионально и экологически обусловленной патологии, включая канцерогенез, с целью систематизировать современные принципы ее профилактики.

Задачи: охарактеризовать анатомические структуры и физиологические механизмы полости носа, определяющие ее барьерную функцию и зоны потенциальной уязвимости; классифицировать основные вредные производственные и экологические факторы, оценить их специфическое воздействие на слизистую оболочку и проследить патогенетическую цепь от острого повреждения к хроническому воспалению и злокачественной трансформации; проанализировать систему профилактических мероприятий, оценив эффективность технологического контроля, средств индивидуальной и общей защиты, а также скрининговых методов для уменьшения риска развития заболеваний.

Анатомия полости носа. Начальный этап обработки вдыхаемого воздуха осуществляется в носовой полости, где обеспечивает три ключевые функции: удаление частиц пыли и патогенов, увлажнение и терморегуляцию дыхательной струи.

Анатомически в носовой полости различают два отдела. Преддверие покрыто кожей с волосатыми фолликулами, выполняющими роль грубого фильтра. Основной объем занимает собственная часть носовой полости, разделенная вертикальной перегородкой. На ее боковых стенках находятся три парных костных выступа – носовые раковины. Нижняя, средняя и верхняя раковины образуют одноименные назальные ходы,

которые создают извилистый путь для воздуха, увеличивая зону взаимодействия со слизистой выстилкой. Нижний носовой ход имеет наибольшую протяженность, располагается между нижней носовой раковиной и твердым небом. Поверхность носовых ходов и перегородки покрыта слизистой оболочкой, строение которой специализировано для реализации защитных функций: мерцательный эпителий (реснички клеток движутся согласованно, перемещая слизистый секрет с осевшими частицами; секреторные клетки (бокаловидные клетки и подслизистые железы вырабатывают муцин и жидкий компонент слизи, секрет увлажняет дыхательную среду, создавая основу для функционирования ресничек); сосудистые сплетения (густая сеть венозных сосудов, главным образом в толще нижней и средней раковин, способна к быстрому расширению, при этом изменяется кровенаполнение этих структур, позволяющих регулировать температуру проходящего воздуха).

С полостью носа сообщаются воздухоносные пространства в костях черепа — околоносовые пазухи: верхнечелюстные, лобные, клиновидные пазухи и структуры решетчатого лабиринта.

Сложное строение начального отдела дыхательных путей с развитой слизистой выстилкой формирует эффективный барьер против вредных факторов внешней среды. Повреждение реснитчатого эпителия, нарушение секреции слизи или сосудистого тонуса обуславливает дисфункцию данной защиты, создавая предпосылки для развития заболеваний.

Влияние внешних факторов на развитие заболеваний полости носа и онкологические риски. Полость носа обеспечивает кондиционирование и фильтрацию вдыхаемого воздуха, являясь первым защитным рубежом дыхательной системы. Постоянное воздействие агрессивных факторов внешней среды вызывает поражение слизистой оболочки, что приводит к развитию хронических заболеваний и увеличивает вероятность формирования злокачественных опухолей в отдаленном периоде.

Классификация вредных факторов и механизмы их воздействия

Все вредные агенты можно разделить на производственные и экологические. В деревообрабатывающей промышленности в процессе деревообработки, рабочие подвергаются воздействию таких вредных факторов как древесная пыль и химические вещества. Эти факторы могут вызывать серьезные заболевания носовой полости [2]. Древесная пыль твердых пород не просто царапает эпителий. Исследования показывают, что она обладает фиброгенным действием и хронически нарушает самоочищение носа, забивая механизм мукоцилиарного транспорта. К этому добавляются пары хрома, никеля, формальдегид – они работают как химические раздражители [3]. Экологические факторы – это то, чем мы дышим в городе: диоксиды азота, серы, выхлопы, табачный дым.

Заболевания полости носа, вызванные внешними факторами. Постоянное влияние вредных агентов в воздухе провоцирует хроническое воспаление слизистой оболочки носа. Это проявляется разными заболеваниями:

- Профессиональный (пылевой) ринит – слизистая либо истончается и сохнет, либо утолщается, результатом чего становится стойкая заложенность носа. При длительном воздействии пыли ослабевает защитный механизм слизистой оболочки носовой полости, что способствует ее проникновению из верхних в более глубокие дыхательные пути и легкие [4].
- Аллергический ринит – формируется как аллергия на конкретные вещества (пыль, химикаты).
- Хронический синусит – патологический процесс в носовых пазухах, вследствие нарушения оттока слизи. Он вызван вдыханием токсичных веществ, химикатов, табачного дыма и промышленных загрязнений.

- Перфорация носовой перегородки – типичное проявление длительного воздействия соединений хрома.

Как воспаление превращается в рак?

Как обычное воспаление превращается в опухоль? Механизм тут довольно прямолинейный. Пыль постоянно травмирует слизистую. Организм пытается залатать повреждения и заставляет клетки активно делиться. Если при этом человек продолжает вдыхать канцерогены (а древесная пыль – канцероген первого класса), в быстро делящихся клетках копятся мутации. Сначала меняется структура ткани – возникает гиперплазия или метаплазия. Потом появляются клетки, которые выглядят «неправильно» – это дисплазия. Вот она и есть тот самый предрак. Если процесс не остановить, следующим этапом станет инвазивный рак.

Этиологическая специфичность новообразований. Здесь прослеживается четкая специализация между видом вредного фактора и гистологическим типом опухоли. Аденокарцинома в большинстве случаев имеет прямую этиологическую связь с контактом с древесной пылью. Это практически «профессиональная опухоль» столяров и мебельщиков. Плоскоклеточный рак чаще находят у тех, кто работал с никелем или хромом. Работники соответствующих производств входят в группу высокого риска.

Развитие патологии носовой полости вследствие профессиональных или экологических факторов является последовательным процессом: хроническое воспаление → предрак → инвазивный рак. Два основных гистологических типа рака полости носа (аденокарцинома и плоскоклеточный) обладают установленной профессиональной этиологией. Работая с данными архива Воронежского ООД, были выбраны клинические случаи данной патологии.

Пациент 1981 г. р., в анамнезе длительный период курения, профессия — водитель, предъявляет жалобы на общую слабость, тошноту, боли в области левой верхнечелюстной пазухи, купируются нестероидными противовоспалительными средствами. Считает себя больным с 20.07.24 г., когда появились жалобы на затруднение носового дыхания, боли в области левой верхнечелюстной пазухи. Обратился к врачу по месту жительства. Направлен в ВОКБ№1. 23.08.24 удаление новообразования полости носа, гемисинусотомия слева. Гистологический диагноз: картина опухоли солидного строения.

Рентгенография органов грудной клетки от 09.09.24: патологии не выявлено.

МРТ головного мозга от 20.09.24: картина объемного образования левых клиновидной, гайморовой пазух и ячеек решетчатой кости с распространением в левые носовые ходы, с признаками деструкции передней и нижней стенок левых отделов клиновидной пазухи, основания черепа в передней и средней черепных ямок слева, задней трети носовой перегородки, левых крыловидных отростков, медиальной и латеральной стенок левой гайморовой пазухи, левой крылонебной ямки, с узурацией медиальной и нижней левой орбиты; нечеткость контуров черепного отдела левого зрительного нерва (нельзя исключить инвазию); гиперфиксация контраста утолщенной твердой мозговой оболочкой левой средней черепной ямки. МР-данных за наличие очаговых и диффузных изменений в веществе головного мозга не выявлено.

Гистологическое исследование: от 16.09.24: синоназальная карцинома.

Заключение лечебно-консультативной комиссии от 19.09.24: Рак полости носа ст4 T4N0M0, после биопсии в ОКБ№1 (23.08.24г). Кл.гр.2. Болевой синдром.

Проведены 2 курса химиотерапии (паклитаксел, карбоплатин), которые пациент перенес удовлетворительно. Однако повторное МРТ головного мозга от 30.10.24 показало отрицательную динамику: признаки объемного неопластического процесса в области пазух слева и левой крылонебной ямки. На границе исследования признаки шейной лимфаденопатии (вторичный характер). Субтотальное снижение пневматизации

ячеек сосцевидного отростка левой височной кости. Неспецифические очаговые изменения белого вещества головного мозга, как проявление микроангиопатии.

09.12.2024г. оперативное лечение в ФГАУ НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, купирование болевого синдрома.

Умер 04.03.2025г.

Пациент 1968 г. р., имеет большой стаж курения, работник сельского хозяйства, предъявляет жалобы на общую слабость, заложенность носа больше справа, считает себя больным с апреля 2019 года, когда появились жалобы на боли в правой половине носа, головную боль в области лба, кровянистые выделения из носа. Самостоятельно обследовался. Компьютерная томография придаточных пазух носа и височных костей от 11.04.19: картина патологического содержимого в правой лобной, правой верхнечелюстной, правой основной пазухах, в ячейках решетчатого лабиринта справа. Гистологическое исследование: карцинома солидного строения, для дифференцировки диагноза между нейроэндокринной карциномой и неороговевающей плоскоклеточной карциномой необходимо иммуногистохимия. ПЭТ КТ от 13.05.19г: картина образования полости носа, вышеописанной локализации и распространенности с повышенной метаболической активностью ФДГ, специфического характера (мах 11.72; отмечается деструкция пластинки решетчатой кости справа с вероятным выходом патологической ткани в переднюю черепную ямку, истончение глазничной пластинки, дальнейшей литической деструкции ячеек решетчатой кости справа, верхних отделов носовой перегородки, истончением медиальной стенки верхнечелюстной пазухи, размерами 42*30*36мм). Иммуногистохимия от 13.05.19: картина соответствует низкодифференцированному нейроэндокринному раку.

Направлен в ВОКОД г. Воронеж по месту жительства. Дообследован. КТ околоносовых пазух, орбит от 20.05.19: признаки рака правой половины полости носа, распространение процесса на левую половину, на верхнечелюстную, основную пазухи справа, на правую орбиту, на клетки решетчатой кости, лобные пазухи с обеих сторон, на основание черепа (переднюю черепную ямку с наличием отека правой лобной доли). Консультативный пересмотр от 21.05.19г: картина синоназальной недифференцированной карциномы (SNUC). Лечебная консультационная комиссия от 20.05.19 выставлен диагноз: Рак правой половины полости носа с переходом на основание черепа ст. 4 T4N0M0. Кл.гр.2. Рек-но согласно выработанному плану лечения: индукционная химиотерапия. Компьютерная томография (КТ) придаточных пазух носа от 25.06.19: состояние после 2 курсов химиотерапии по поводу рака правой половины носа с распространением процесса на левую половину, на верхнечелюстную челюстную, основную пазухи справа, на правую орбиту, на клетки решетчатой кости, лобные пазухи с обеих сторон, на основание черепа(переднюю черепную ямку с наличием перифокального отека правой лобной доли). В сравнении с КТ от 20.05.19 положительная динамика за счет уменьшения назального опухолевого компонента, степени инвазии в прилежащие структуры (на уровне передней черепной ямки- без динамики), уменьшение реактивной инфильтрации синусов. ПЭТ\КТ от 14.02.20: состояние после химиолучевого лечения рака правой половины полости носа с переходом на основание черепа. Признаков наличия метаболически активной опухолевой ткани не выявлено. Однако через 6 месяцев, несмотря на проводимые курсы химиотерапии, КТ придаточных пазух носа от 16.09.20: отрицательная динамика (продолженный рост опухоли). КТ придаточных пазух носа от 27.01.21: состояние после курсов химиолучевого лечения по поводу рака правой половины носа. В сравнении с КТ от 10.11.20- увеличение размеров опухоли на 2-3мм. МРТ придаточных пазух носа с контрастом от 31.05.21: рак правой полости носа. Прогрессирование в сравнении с МРТ от 03.02.21г. Госпитализирован в химиотерапевтическое отделение для проведения симптоматического лечения. Умер 10.09.21.

Пациент 1969 г. р., в анамнезе имеет большой стаж курения, парикмахер предъявляет жалобы на общую слабость, заложенность правой половины носа. Считает себя

больной с 01.2024г, когда появились жалобы на заложенность носа, с носовым кровотечением госпитализирована в ЛОР-отделение БСМП№1, где была выполнена передняя тампонада, проведена гемостатическая терапия. КТ придаточных пазух носа от 01.02.24: местно распространенная опухоль полости носа справа. Выполнена эндоскопическая биопсия. Морфологически- гнойно-некротический детрит. КТ придаточных пазух носа от 12.03.24: картина объемного образования носовой полости с распространением в носоглотку, решетчатый лабиринт, правую верхнечелюстную пазуху с деструкцией костных структур и признаками пролабирования в полость черепа, утолщение слизистой правой ВЧП, искривление носовой перегородки. Госпитализирована в ВОКБ №1, выполнена полисинусотомия с использованием технологий, удаление образования полости носа от 14.03.24г. Гистологическое исследование от 01.04.24: ольфакторная нейробластома . КТ придаточных пазух носа от 23.04.24: состояние после полисинусотомии, удаление новообразования полости придаточных пазух носа и носа. Признаки образования основных пазух с распространением в полость черепа, правую глазницу, деструкцией костей. Гиперплазия слизистой ячеек решетчатой кости, правой верхнечелюстной, правой основной пазух, киста правой верхнечелюстной пазухи. Справка НМИЦ радиологии от 28.05.24, рекомендовано: курсы химиотерапии по схеме: эпозид, карбоплатин. Контрольное обследование после трех курсов химиотерапии с последующим решением вопроса о дальнейшей тактике. Гистологическое исследование: морфологическая картина и иммунофенотип соответствуют ольфакторной нейробластоме G2. Заключение лечебная консультативной комиссии повторно от 29.05.24: рак полости носа справа ст4В T4N0M0, после операции от 14.03.24г. Клиническая группа 2. Рекомендовано: курсы химиотерапии по рекомендации НМИЦ. Курсы химиотерапии перенесла с лейкопенией.

Осмотр терапевта 17.07.24:Кардиосклероз атеросклеротический(I25.1). Гипертоническая болезнь ст 2 ССОЗ (I11). ЭХО-КГ от 17.07.24: Функциональный возврат 65%, дилатация левого желудочка И левого предсердия в длину. Митральная регургитация 1ст. Пропалс МК. Септальных дефектов нет. Атеросклеротические изменения стенок коронарных сосудов.

КТ придаточных пазух носа от 12.08.24: образование основной пазухи (остаточная опухоль?). При сравнении с данными от 23.04.24г- без существенной динамики.

Телеконсультация от 04.09.24: проведение дистанционная лучевая терапия , при отказе- продолжить курсы химиотерапии до шести.

Пациентка от проведения дистанционной лучевой терапии воздержалась, оформлен отказ от 25.09.24г.

Химиотерапию перенесла удовлетворительно, стабилизация. В декабре 2025 прогресирование заболевания, продолжила лечение в условиях дневного стационара.

Наиболее перспективным в настоящее время представляется система профилактики заболеваний полости носа. Эффективная профилактика строится на трех уровнях: исключить факторы риска, своевременная диагностика заболевания и стабилизация течения процесса.

На страже здоровья и профилактики заболеваний трудящихся стоит государственный и производственный контроль предлагаемых инженерных решений данной проблемы. Одним из надежных способов защитить работника – исключение попадания производственной пыли в воздух. Технологический контроль предусматривает наиболее эффективные пути снижения запыленности. В настоящее время исследования условий труда на деревообрабатывающих предприятиях показывают, что после установки современных станков с аспирацией и адекватной вентиляцией, запыленность воздуха значительно снижается [6]. Обязательным элементом санитарно-бытового обеспечения является оборудование помещений для очистки спецодежды от пыли (пылеотсасывающими устройствами) и душевых установок.

При недостаточности инженерных методов по борьбе с производственной пылью применяются респираторы. При этом необходимо обеспечить обучение применения индивидуальных средств защиты, так как рабочие либо не пользуются средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), либо надевают их неплотно, либо работодатель экономит на средствах защиты. В случае постоянного воздействия пыли и химикатов к выбору и применению СИЗ следует подходить внимательно. Эффективность этих средств во многом зависит от их правильного применения, что должно основываться на правилах и научных исследованиях в области охраны труда.[3] Однако следует заметить, что профосмотры зачастую проводятся формально: обычной риноскопии недостаточно, чтобы увидеть дисплазию. Нужна эндоскопия и цитология мазков, но на практике это доступно не везде. Для персонала, подвергающегося воздействию канцерогенов 1–2 класса опасности, установлена регулярность осмотров раз в два года.

Гигиена полости носа является дополнительной мерой. Рекомендуется применение изотонических солевых растворов для удаления загрязнителей по окончании рабочего дня. Однако данные наблюдательных российских исследований, доказывающих долгосрочный профилактический эффект этой процедуры против профессионального канцерогенеза, в доступной литературе отсутствуют.

Отдельный блок – санитарное просвещение. Работник должен понимать, чем он дышит и к чему это может привести. Иначе респиратор будет снят при первой возможности.

Заключение. Полость носа – это главный фильтр организма, и на производстве ему достается больше всех. Многолетнее вдыхание древесной пыли или паров хрома гарантированно приводит сначала к хроническому воспалению, затем – к дисплазии, а потом, если ничего не менять – к раку. Связь здесь прямая: деревообработка – аденокарцинома, хром и никель – плоскоклеточный рак.

Профилактика должна работать на опережение. Чистый воздух в цехе (вентиляция, аспирация, пылеудаление) Гигиеническая характеристика условий труда работников предприятия деревообрабатывающей промышленности – это база, без которой все остальное бессмысленно. Респираторы и гигиена носа – второй рубеж. И наконец, медосмотры должны стать не галочкой, а реальным инструментом диагностики, с эндоскопией и цитологией. Только комплексный подход, где анатомия встречается с гигиеной труда и онкологией, способен снизить профессиональный риск.

Список источников

1. «Анатомия ребенка» - новая дисциплина в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности «Педиатрия» / С. Е. Шемяков, Е. В. Михайлова, Я. Б. Владимирова [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2024. – Т. 13, № 2. – С. 110-115. – DOI 10.18499/2225-7357-2024-13-2-110-115. – EDN CLAONS.
2. Дюсембаева, Д. К. Нормативные недостатки обеспечения СИЗ на деревообрабатывающих предприятиях и их влияние на профессиональные заболевания / Д. К. Дюсембаева // Российская наука в современном мире : Сборник статей LXVIII международной научно-практической конференции, Москва, 28 февраля 2025 года. – Москва: ООО "Актуальность.РФ", 2025. – С. 109-114. – EDN QVFOHU.
3. Освещение вопросов профессиональных злокачественных новообразований респираторного тракта в современных клинических рекомендациях Минздрава России / П. В. Серебряков, В. Б. Панкова, И. Н. Федина, О. П. Рушкевич // Вестник оториноларингологии. – 2021. – Т. 86, № 5. – С. 48-53. – DOI 10.17116/otorino20218605148. – EDN WNVNLV.
4. Сухова, А. В. О совершенствовании критериев оценки пылевой нагрузки для защиты здоровья работников пылевых профессий / А. В. Сухова, Л. Л. Гвоздева, Л. А. Луценко // Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей : Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Пермь, 15–16 мая 2019 года. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2019. – С. 704-711. – EDN QELUKI.
5. Степанова, И. П. К 100-летию со дня рождения известного морфолога и педагога Петра Федоровича Степанова / И. П. Степанова, С. П. Степанов, А. С. Каргина // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2024. – Т. 13, № 3. – С. 103-105. – DOI 10.18499/2225-7357-2024-13-3-103-105. – EDN CBFIDP.

6. Туманова Н. И. Обеспечение безопасных условий труда в деревообрабатывающей промышленности / Н. И. Туманова, Е. А. Сахарина // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – 2019. – № 1(18). – С. 379-384. – EDN EYYLCE.

РОЛЬ АНАТОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЕГКИХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ

Ильичева В.Н., Лукашова А.Е., Пегина П.А., Кварацхелия А.Г.,
Маслов Н.В., Гундарова О.П.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В настоящее время заболевания органов дыхательной системы занимают ведущее место среди патологии внутренних органов. Болезни органов дыхания представляют собой одну из актуальных проблем современной медицины, что связано с их распространенностью, существенным влиянием на качество жизни человека. В России, как и в большинстве развитых стран мира, заболевания органов дыхания занимают одно из первых мест в структуре причин общей смертности (после заболеваний сердечно-сосудистой системы и онкологических заболеваний). К наиболее тяжелым последствиям, которые вызывают заболевания органов дыхания, в частности легких, относятся необратимые нарушение газообмена, как следствие хроническая гипоксия и изменения в сердечно-сосудистой системе. Как и любая болезнь, заболевания органов дыхательной системы влияют не только на функцию газообмена, но и на общее самочувствие пациента, изменяя его психическое состояние, профессиональную деятельность и социальную активность. Своевременная и адекватная медицинская помощь при заболеваниях легких является залогом сохранения жизни и здоровья пациента. Важное место на всех этапах лечения и реабилитации пациентов с заболеваниями дыхательной системы занимает, в первую очередь, предупреждение развития заболеваний - профилактика. Работники высшего медицинского звена не должны допускать переход острой фазы болезни в хроническую, оперативно проводить обследование и диагностику. Одним из основных органов дыхательной системы, в котором происходит газообмен являются легкие.

Ключевые слова: анатомия, легкие, профилактика заболеваний

THE ROLE OF ANATOMICAL FEATURES OF THE LUNGS UNDER THE INFLUENCE OF ADVERSE FACTORS

Ilicheva V.N., Lukashova A.E., Pegina P.A., Kvaracxeliya A.G.,
Maslov N.V., Gundarova O.P.

N.N. Burdenko Vronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. Currently, diseases of the respiratory system occupy a leading place among pathologies of internal organs. Respiratory diseases represent one of the pressing problems of modern medicine, which is associated with their prevalence and significant impact on human quality of life. In Russia, as in most developed countries of the world, respiratory diseases rank among the first in the structure of causes of overall mortality (after cardiovascular diseases and oncological diseases). The most severe consequences caused by respiratory diseases, particularly of the lungs, include irreversible gas exchange disruption, resulting in chronic hypoxia and changes in the cardiovascular system. Like any illness, respiratory system diseases affect not only the gas exchange function but also the patient's general well-being, altering their mental state, professional activity, and social engagement. Timely and adequate medical care for lung diseases is the key to preserving the patient's life and health. An important place at all stages of treatment and rehabilitation of patients with respiratory system diseases is occupied, first and foremost, by preventing the development of diseases — prophylaxis. Higher-level medical personnel should not allow the acute phase of the disease to transition into a chronic one, and should promptly conduct examinations and diagnostics. One of the main organs of the respiratory system where gas exchange occurs is the lungs.

Keywords: anatomy, lungs, disease prevention

В настоящее время заболевания органов дыхательной системы занимают ведущее место среди патологии внутренних органов. Болезни органов дыхания представляют собой одну из актуальных проблем современной медицины, что связано с их распространенностью, существенным влиянием на качество жизни человека. В России, как и в большинстве развитых стран мира, заболевания органов дыхания занимают одно из первых мест в структуре причин общей смертности (после заболеваний сердечно-сосудистой системы и онкологических заболеваний).

К наиболее тяжелым последствиям, которые вызывают заболевания органов дыхания, в частности легких, относятся необратимые нарушение газообмена, как следствие хроническая гипоксия и изменения в сердечно-сосудистой системе. Как и любая болезнь, заболевания органов дыхательной системы влияют не только на функцию газообмена, но и на общее самочувствие пациента, изменяя его психическое состояние, профессиональную деятельность и социальную активность. Своевременная и адекватная медицинская помощь при заболеваниях легких является залогом сохранения жизни и здоровья пациента. Важное место на всех этапах лечения и реабилитации пациентов с заболеваниями дыхательной системы занимает, в первую очередь, предупреждение развития заболеваний - профилактика. Работники высшего медицинского звена не должны допускать переход острой фазы болезни в хроническую, оперативно проводить обследование и диагностику. Одним из основных органов дыхательной системы, в котором происходит газообмен являются легкие.

Поэтому наиболее актуальным является изучение влияния негативных факторов, оказывающих действие на легкие и роль врача медико-профилактического профиля в профилактике заболеваний легких.

Анатомия легких. Легкие - парный паренхиматозный орган дыхательной системы, находящийся в грудной полости, покрыт плеврой, обеспечивающий газообмен между атмосферным воздухом и кровью. Легкие выполняют ключевые функции: поступление кислорода в кровь и удаление углекислого газа, вентиляция, перфузия и диффузия газов. Эластичность паренхимы и сурфактант позволяют им растягиваться на вдохе и возвращаться в исходное состояние на выдохе без повреждений [8]. Развитие легких начинается в конце первого месяца эмбрионального развития. Первоначально формируется легочная почка — выпячивание кишечной трубки, которая впоследствии дифференцируется в бронхиальное дерево и альвеолы. К моменту рождения легкие содержат около 20 млн альвеол, количество которых продолжает увеличиваться примерно до 7–8 лет жизни ребенка [3, 9].

Легкое имеет форму неправильного конуса, уплощенная сторона которого обращена к средостению. У каждого легкого есть верхушка – верхний суженный и закругленный конец; основание, которое прилежит к диафрагме, и три поверхности: диафрагмальная – слегка вогнутая, обращенная к выпуклости диафрагмы; реберная – которая прилежит к внутренней поверхности грудной полости и медиальная – обращенная к средостению. В последней выделяют две части: переднюю – медиастинальную часть, которая прилежит к сердцу и заднюю – позвоночную, которая соприкасается с позвоночным столбом.

Поверхности отделены краями: передний край отделяет реберную поверхность от медиальной, нижний – реберную и медиальную поверхности от диафрагмальной. В нижней части медиастенальной поверхности имеется вдавление от сердца – сердечная вырезка, более глубокая на левом легком. Сзади, на месте перехода реберной поверхности в медиальную, острый край не образуется; по сторонам от позвоночного столба располагается закругленная часть легкого.

На медиальной поверхности легкого немного выше и кзади от сердечного углубления, на границе между средостенной и позвоночной частями находится углубление – ворота легкого. В области ворот в легкие входят главный бронх, легочная артерия и нервы; а выходят легочные вены и лимфатические сосуды. Эти образования, окру-

женные соединительной тканью, составляют корень легкого. Ворота правого легкого короче и шире, чем левого, высота ворот 4—9 см. Компоненты корня в левом легком располагаются следующим образом: выше всего лежит легочная артерия, ниже и слегка кзади – главный бронх, еще ниже и кпереди – две легочные вены. В правом корне выше всего находится главный бронх, ниже и несколько кпереди от него – легочная артерия, ниже и спереди от артерии проходят две легочные вены. Форма и объем легких неодинаковы. Правое легкое приблизительно на 10% больше по объему, немного короче и шире левого. Это обусловлено тем, что справа под давлением правой доли печени купол диафрагмы стоит выше, чем слева. Кроме того, объем левого легкого уменьшен из-за асимметрично расположенного сердца, которое слегка смещено влево. Каждое легкое заключено в плевру, которая состоит из висцерального и париетального листков. Париетальная плевра (пристеночная), срастается с внутренней поверхностью стенок грудной полости. На корне легкого она переходит в висцеральную плевру, образующую для каждого легкого замкнутый серозный мешок. Каждое легкое с помощью борозд, переходящих в щели разделяется на доли. Правое легкое состоит из трех долей: верхней, средней и нижней, левое – из двух: верхней и нижней [8].

В настоящее время в связи с тем, что большинство населения не ведет подвижного образа жизни, предпочитая прогулкам на свежем воздухе и физической нагрузке пассивный отдых, возрастает заболеваемость внутренних органов. Человек проводит большее количество времени в сидячем или лежащем положении, за счет чего происходит нарушение функций легких, сердца, сосудов, мышц и обмена веществ в целом. Как правило, при таком образе жизни уже через пару недель начинают наблюдаться негативные изменения в работе дыхательных мышц и легких. При гиподинамии значительно снижается глубина вдоха, что может приводить к кислородному голоданию. Также происходит снижение мышечного тонуса диафрагмы, которая участвует в процессе вдоха и выдоха. Бронхи теряют эластичность и в легких снижается газообмен [4].

Наследственность может существенно влиять на здоровье легких, определяя предрасположенность к различным заболеваниям и нарушениям. Генетические факторы могут вызывать как моногенные наследственные болезни легких, так и повышать риск развития мультифакторных заболеваний. К моногенным наследственным заболеваниям легких относится - муковисцидоз, способствующий поражению легких. Он вызван мутацией гена CFTR, который кодирует белок трансмембранный регулятор муковисцидоза [7]. К мультифакторным заболеваниям можно отнести бронхиальную астму и хроническую болезнь легких. Наследственность может влиять не только на развитие каких-либо заболеваний, но и на функциональные показатели дыхания, например на жизненную емкость легких, объема вдоха и выдоха.

Питание влияет на здоровье легких, как напрямую, так и косвенно. Это может происходить из-за снижения эластичности легочной ткани и растяжимости грудной клетки, вследствие ожирения. Ожирение приводит к ограничению движений диафрагмы, уменьшая тем самым объем легких, это происходит конкретно из-за жировой ткани, окружающей ребра и брюшную полость. При неправильном питании возможно нарушение газового состава крови, которое приводит к гипоксемии (недостаток кислорода) и гиперкапнии (избыток углекислого газа). Повышается риск бронхиальной астмы, обструктивного апноэ, легочной гипертензии. Оказывают влияние на легкие и дефицит питательных веществ (недостатка белка, витаминов, полиненасыщенных жиров, отсутствие жидкости) приводят к осложнениям, ведь именно недостаток необходимого количества жидкости приводит к уменьшению сурфактанта, снижая площадь функционально активной легочной ткани. [5]

Повреждение слизистой оболочки дыхательных путей, нарушение функционирования ресничек эпителиальной ткани провоцирует - курение. Табачный дым содержит более 7 тысяч химических веществ, включая канцерогены, токсины и свободные радикалы. Они повреждают слизистую оболочку дыхательных путей, вызывают воспа-

ление и окислительный стресс. Курение негативно сказывается не только на дыхательных путях, но и на легких, вызывая ряд различных заболеваний, таких как: эмфизема, хронический бронхит, рак легких и другое. Помимо этого происходит гипоксия тканей и снижается функция газообмена [2].

Этанол и его метаболиты, например ацетальдегид, повреждают легочную ткань. При аутопсии лиц, злоупотреблявших алкоголем, наряду с поражением головного мозга, сердца, печени отмечают значительные изменения в легких. Установлено, что этанол выделяется легкими и почками в неизменном виде. Легкие активно участвуют в превращении этанола в углекислый газ. Токсическое воздействие этанола и его метаболитов повышает проницаемость сосудистой стенки, что приводит к накоплению в легочной ткани белка с развитием выраженных дистрофических и деструктивных изменений с формированием в последующем пневмосклероза. Алкоголь отрицательно влияет на функции альвеолярных макрофагов, которым принадлежит важная роль в защите легких. Под действием этанола в макрофагах замедляются биохимические процессы, выражающиеся в резком снижении их фагоцитарной активности и способности к передвижению. В свою очередь, необходимо отметить исследования, в которых отражены данные о влиянии алкоголя на сурфактант легких, который стабилизирует поверхностное натяжение в альвеолах и оказывает противодействие трансудации жидкости в альвеолы. Алкоголь пагубно влияет на входящие в состав сурфактанта фосфолипиды и нарушает процесс его образования. Алкогольная интоксикация является причиной 60 % коматозных состояний, а обтурационно-аспирационные осложнения являются ведущей формой нарушения внешнего дыхания. Поражение указанных защитных механизмов в сочетании со снижением общей иммунной реактивности организма обуславливают развитие ряда патологических изменений в легких [6].

Экологические и климатические условия (загрязнение и температура воздуха), профессиональные вредности достаточно сильно влияют на состояние легких. Эти факторы могут провоцировать, как неотложные состояния, так и острые и хронические заболевания дыхательной системы. Загрязнение воздуха выбросами вредных веществ (канцерогенов, химических соединений, крупные и мелкие частицы) в окружающую среду, провоцируют в легких различные процессы, запускающие механизмы раздражения дыхательных путей, воспалению и повреждению легочной ткани. Химические соединения могут служить причиной развития бронхиальной астмы, дыхательной недостаточности, поражения бронхов. Например озон даже при кратковременном воздействии на легкие может вызвать сильную боль и одышку, а летучие органические соединения, являющиеся канцерогенами, провоцирующими мутации биологических генов, являясь причиной раковых заболеваний.

При высокой температуре воздуха, в жаркую погоду у людей, страдающих астмой или пневмонией возникает состояние гипоксии (недостаток кислорода), что приводит к нарушению газообмена. При низких температурах, в холодную погоду происходит сужение бронхов, что затрудняет процесс дыхания. Необходимо отметить, что морозный воздух влияет на иммунную систему организма.

Профессиональные вредности — это факторы, с которыми работает человек в условиях повышенного контакта в течении рабочего времени длительное время (пыль, химия, порошок, мазь, радиация, газ, бактерии и т. д.). При длительном вдыхании частиц пыли развивает такое состояние, как - пневмокониоз. В течение времени это состояние приводит к образованию фиброза (рубцов) легочной ткани. Практически при таких же условиях развивается ХОБЛ, профессиональная бронхиальная астма, экзогенный аллергический альвеолит [1].

Медикаментозное воздействие может приводить к необратимым последствиям, но может служить и временным раздражителем. Выделяют несколько потенциально опасных медикаментозных групп для легких. На первом месте-химиотерапевтические препараты, ведь при их высоких дозировках они могут пагубно отразиться на состоя-

нии легких, вызвав интерстициальную пневмонию и фиброз. Список препаратов: блеомицин, циклофосфамид, метотрексат, гемцитабин. На втором месте находится препарат, известный легочной токсичностью- амиодарон. Препарат вызывает накопление в легочной ткани фосфолипидов, которые приводят к интерстициальному поражению легких. Статины, вызывающие фосфолипидоз. И, конечно, антибиотики-подавляющие микрофлору и снижающие иммунитет в организме, они могут привести к антибиотико-резистентности и росту грибковых инфекций, а также аллергическим реакциям и отеку Квинке [8].

На основе данных архива Воронежского ООД приводим клинические случаи заболеваний легких.

Пациент 1946 г. р., имеет длительный срок курения, считает себя больной с 2020г, когда на КТ органов грудной клетки (ОГК) выявлено образование левого легкого, патологический перелом ребра. Лечение не получала, динамически наблюдалась по месту жительства. Предъявляет жалобы на слабость, одышку при физической нагрузке.

МСКТ ОГК от 01.11.20 — признаки более соответствуют консолидированному перелому 6 ребра слева с наличием костной мозоли. Признаки локальных плевральных наслоений слева. Единичные кальцинаты легких. Признаки солидных очагов S10 левого легкого на фоне консолидации легочной ткани.

МСКТ ОГК от 01.09.21 — признаки образования в S10 левого легкого с выраженным ростом от ноября 2020 25×40×22мм, патологического перелома 6 ребра слева, локальных плевральных наслоений слева, вероятен вторичный характер изменений. Единичные кальцинаты легких.

МСКТ ОГК от 11.12.21 — признаки образования в S6 S10 левого легкого 24×24×54мм с признаками роста сентября 2021г, с ампутацией сегментарного B6 и сегментарного B10 бронхов. Патологический перелом 7 ребра слева, локальных плевральных наслоений слева, вероятен вторичный характер изменений. Кальцинаты в легких, два очажка солидного типа в S3 обоих легких — без динамики от 01.09.21. Атеросклероз аорты, коронарных артерий.

МСКТ ОГК, ОБП (органов брюшной полости) от 21.01.22 — картина периферического рака левого легкого 33х30мм. МТС в плевру с патологическим прорастанием ребер до 26мм.

Ларингоскопия, трахеобронхоскопия от 11.04.22 — центральный рак нижней доли левого легкого. Признаки повышенной кровоточивости. Гистологическое исследование от 18.04.22 — мелкоклеточная карцинома G3. Ki67 — 60%. Пересмотр от 22.04.22 — злокачественная нейроэндокринная опухоль. Более характерна для атипичного карциноида, при достаточно высоком индексе пролиферации — 55%.

Лечебная консультационная комиссия от 20.04.22 — центральный рак нижней доли левого легкого StIV T2aN1M1(ple). Кл гр. Лечение: курсы химиотерапии.

Рентген ОГК от 20.04.22 — центральный рак левого легкого, осложненный метастазами в плевру и ребра. 28.04.22-30.04.22 проведен 1 курс химиотерапии (этопозид, карбоплатин, трамадол). 23.08.22-25.08.22 проведен 4 курс химиотерапии (ХТ) (этопозид, карбоплатин). Перенесла удовлетворительно. Получала симптоматическую гемостимулирующую терапию по месту жительства. КТ органов грудной клетки 10.01.23: состояние после ХТ по поводу центрального рака нижней доли левого легкого, осложненный гиповентиляцией нижней доли, ателектазом S10, метастазы в плевру, 6,7 ребра слева, осложненные патологическими переломами. Очаг Гопа в S8 нижней доли левого легкого, гидроперикард. В сравнении с КТ от 13.10.22 положительная динамика (уменьшение размеров образования, гиповентиляции, зоны ателектаза, исчезновение выпота.) КТ органов грудной клетки 18.07.23 состояние после ХТ по поводу центрального рака левого легкого с метастазами в кости, В сравнении с КТ от 13.07.23 отрицательная динамика, отмечается гиповентиляция, ателектазирование н/доли левого легкого. КТ органов грудной клетки 04.02.25: состояние после ХТ по поводу центрального

рака н/доли левого легкого , осложненные ателектазом нижней доли , метастазы в плевру с вовлечением в процесс ребер. Осумкованный выпот слева. Очаговое образование правой доли печени. В сравнении с КТ от 01.11.24 отмечается увеличение протяженности образований по плевре, появление перестройки переднего отрезка 8 ребра слева, увеличения количества выпота в левой плевральной полости, увеличение размеров очага в печени.

ВК 24.02.25: диагноз: центральный рак нижней доли левого легкого StIV T2aN1M1(pl). После 5 курса ХТ, прогрессирование, после 3 курса ХТ, прогрессирование, после 1 курса ХТ, прогрессирование, терапии сегидрином, прогрессирование. Кл гр2 Рекомендованы курсы ХТ.

КТ органов грудной клетки 04.04.25: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака нижней доли левого легкого, осложненное ателектазом нижней доли метастазы по плевре с вовлечением в процесс ребер. Медиастинальная лимфаденопатия Осумкованный плеврит слева. Очаговое образование правой доли печени. В сравнении с КТ от 04.02.25 уменьшение количества выпота в плевральной полости слева уменьшение плотности одного из метастазов по плевре слева в остальном - без динамики.

КТ органов грудной клетки 22.05.25: центральный рак н/доли левого легкого, ослож. ателектазом н/доли левого легкого, с распространением процесса на левый главный бронх, метастазы по плевре с вовлечением в процесс ребер, метастазы по плевре с вовлечением в процесс ребер. Осумкованный плеврит слева. Медиастинальная лимфаденопатия (метастазы). Очаговые образования правой доли печени (метастазы). В сравнении с КТ от 4.04.25 без динамики. Получала симптоматическое лечение по месту жительства.

КТ органов грудной клетки 06.02.26: состояние после ХТ по поводу центрального рака нижней доли левого легкого. Метастазы по плевре с вовлечением в процесс ребер. Осумкованный плеврит слева. Вторичная медиастинальная лимфаденопатия. Очаговые образования правой доли печени (метастазы). В сравнении с КТ от 20.11.25 без существенной динамики. Больная продолжает курсы ХТ.

Пациент 1968 г. р., в анамнезе длительный срок курения, профессия - водитель. Предъявляет жалобы на одышку при физической нагрузке, редкий кашель с мокротой. Считает себя больным с 12.2024 , когда появился кашель, одышка, боли в грудной клетке. КТ органов грудной клетки 05.12.24: центральный рак правого легкого с ателектазом верхней доли, Внутригрудная малая лимфаденопатия.

Фибробронхоскопия (ФБС) 24.01.25: опухоль правого главного бронха, верхне- долевого, промежуточного бронха.

Гистологический диагноз от 30.01.25 плоскоклеточная карцинома с тенденцией к ороговению. ИГХ от 07.02.25: PDL1 негативная опухоль. Пункция надключичного лимфоузла слева 24.01.25: признаки гиперплазии.

Лечебная консультационная комиссия (ЛКК) 14.02.25: Диагноз: центральный рак правого легкого ст ШАТ4N2M0.кл.гр2. План лечения : курсы ХТ по схеме: (паклитаксел, карбоплатин). КТ органов грудной клетки 21.05.25: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, осложненного гиповентиляцией и ателектазированием паренхимы верхней доли правого легкого более вероятно на фоне перибронхиальной инфильтрации. Единичное очаговое уплотнение нижней дои левого легкого. Умеренная медиастинальная лимфаденопатия. В сравнении с данными КТ от 25.03.25 отмечается уменьшение объема верхней доли парвого легкого, разрешение осумкованного (межсегментарного) жидкостного компонента на этом уровне, нарастание выраженности сужения средне-, нижнедолевого, междолевой ветвей ПЛА, верхней ПЛВ, некоторое повышение воздушности сегмента S1 правого легкого на фоне менее выраженного сужения и деформации бронхов 3-4 порядка, в настоящее время просматриваются фрагментарно на фоне низкоплотного содержимого в просве-

тах. УЗИ органов брюшной полости, периферических лимфоузлов 28.05.25: диффузные изменения печени, двухсторонней подчелюстной лимфаденопатии.

КТ органов грудной клетки 24.09.25: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, ослож гиповентиляцией и ателектазированием паренхимы верхней и средней долей правого легкого. Единичное очаговое уплотнение нижней доли левого легкого вероятно неспецифического характера. Медиастинальная лимфаденопатия- метастаз. В сравнении с данными от 21.05.25 отрицательная динамика.

04.12-11.12.25 проведен 3 курса ХТ. (винорелбин), перенес удовлетворительно. КТ органов грудной клетки, брюшной полости, головного мозга 03.02.26: объемной патологии головного мозга, костей черепа при нативном сканировании не выявлено. Состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, осложненного ателектазом верхней доли, частичными ателектазами S4S5 средней доли, вторичной медиастинальной лимфаденопатией. Диссеминированный процесс в правом легком. Правосторонний малый гидроторакс. В сравнении с КТ от 27.11.25 нарастание гиповентиляции в средней доле правого легкого, уменьшение размеров единичных лимфоузлов средостения, появление выпота в правой плевральной полости. Объемной патологии брюшной полости и забрюшинного пространства не выявлено. Очаг остеосклероза в правой подвздошной кости (эностоз?).

Пациент 1957 г. р., профессия - маляр. В анамнезе на учете в ВОКОД с 2018 г по поводу рака щитовидной железы ст I T1N0M0, после тиреоидэктомии 16.03.18. ГД№ 8260 папиллярная аденокарцинома. При КТ ОГК 18.01.23 выявлен участок консолидации правого легкого. УЗИ лимфоузлов шеи 12.12.22: парашитовидные железы не визуализируются, состояние после тиреоидэктомии. КТ ОГК 26.04.23: признаки субсолидного образования в/доли правого легкого, образование правого корня, ателектаз S6. ФБС 03.05.23: катаральный ларингит, катаральный эпифарингит, локальная инфильтрация слизистой промежуточного и главного бронхов справа. Гистологический диагноз № 21103 от 11.05.23: аденокарцинома легкого солидно- ацинарного строения G3. ГД№ 1762 от 13.06.23: статус опухоли по PDL1 негативный. ПЭТ-КТ 25.05.23: центральный рак правого легкого, осложненный субсегментарным ателектазом S6, гиповентиляцией верхней доли; метастазы в лимфоузлы нижней паратрахеальной, субкаринальной групп, задний отрезок 10 ребра справа, акромиальный отросток левой лопатки.

23.05.23 ЛКК: центральный рак левого легкого ст IV T2vN2M1 (oss), кл.гр. 2, рак щитовидной железы ст I T1N0M0, после тиреоидэктомии 16.03.18.

План лечения: лучевая терапия с паллиативной целью на метастазы в кости, курсы ХТ по схеме ЕС.

КТ ОГК 08.08.23: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, курса ЛТ по поводу метастазов в кости. В сравнении с КТ от 26.04.23 разрешение участка «матового стекла» в верхней доле справа, (+) динамика по образованию правого корня, появление участка консолидации в S6 справа.

КТ ОГК 13.09.23: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, после курса ЛТ по поводу метастазов в кости. КТ- признаки мягкотканного компонента в корне правого легкого (остаточная опухоль?), утолщение задней стенки правого главного бронха, пневмофиброз в в/доле правого легкого, участок консолидации в в/доле правого легкого, метастазы в кости. В сравнении с КТ исследованием от 08.08.23 уменьшение участка консолидации в S6 справа.

КТ ОГК 21.11.23: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, курсов ЛТ по поводу метастазы в кости. КТ признаки утолщения задней стенки правого главного бронха, пневмофиброз в верхней доле правого легкого, участок консолидации в в/доле правого легкого (фиброзного характера), метастазы в кости с признаками лечебного патоморфоза. Единичные очаговые уплотнения легких. Участки «матового стекла» в нижней доле правого легкого (дифференцировать воспалитель-

ный, вторичный, фиброзный характер). ПЭТ-КТ 25.04.24: метаболически активное злокачественное заболевание с центральным поражением правого легкого, ВГЛУ, правого нижнего яремного лимфоузла. Единичные очаги в правом легком с незначительной активностью, вероятно, метастаз.

Молекулярно-генетическое исследование от 28.05.24: обнаружена мутация G12V в гене KRAS. УЗИ периферических лимфоузлов 16.07.24: признаки измененных по структуре лимфоузлов нижней трети шеи справа и надключичной области справа.

КТ ОГК 31.07.24: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, курсов ЛТ по поводу метастазы в кости. КТ признаки утолщения задней стенки правого главного бронха, пневмофиброз в верхней доле правого легкого, участок консолидации в верхней доле правого легкого (фиброзного характера), метастазы в кости с признаками лечебного патоморфоза. Единичные очаговые уплотнения легких. В сравнении с КТ от 29.01.24 нарастание объема плотности «матового стекла» в правом легком (дифференцировать параканкрозные изменения и гиповентиляцию на фоне сужения бронхов). Увеличение внутригрудных, правосторонних надключичных лимфоузлов.

Консультирована в НМИЦ радиологии 05.08.24: показаны курсы ХТ по схеме: (пембролизумаб , пеметрексед) поддерживающая терапия пеметрекседом и пембролизумабом до прогрессирования или непереносимой токсичности.

МРТ головного мозга 27.09.24: признаки участка слабо выраженного накопления контрастного препарата правой лобной доли, мультифокальных супратенториальных очагов глиоза, участков кистозно- глиозных изменений правой лобной и височной долей, начальные признаки диффузной кортикальной атрофии.

КТ ОГК 30.09.24: состояние после ХТ по поводу центрального рака правого легкого с гиповентиляцией правого легкого, ателектазом S6 нижней доли, медиастинальной лимфаденопатии, метастаз в левую лопатку, 10 ребро справа. В сравнении с КТ 31.07.24 появление участков уплотнения легочной паренхимы справа, дифференцировать между воспалительной этиологией и вторичной, КТ- контроль после адекватной терапии. КТ ОГК 24.10.24: состояние после ХТ по поводу центрального рака правого легкого, с гиповентиляцией правого легкого, ателектазом S6 н/доли, медиастинальной лимфаденопатией; метастаз в левую лопатку, 10 ребро справа. Участки консолидации легочной паренхимы с обеих сторон. В сравнении с данными ПЭТ-КТ 13.05.25:сохраняется патологическое накопление ФДГ лимфоузлами шейных групп справа без динамики размеров, уменьшение размеров опухолевых масс в корне правого легкого, регресс медиастинальных лимфоузлов, появление очагового образования в S8 правого легкого, появление метаболически активной опухолевой ткани в правосторонних аксиллярных лимфоузлах, появление метаболически активной опухолевой ткани в правосторонних аксиллярных лимфоузлах, появление метаболически активных остеолитических метастазов в костях.Маммография 16.06.25: признаки незначительных диффузных фиброзных изменений молочных желез , кистозной трансформации единичного главного протока слева. Диффузные изменения аксиллярных лимфоузлов справа, уточнить характер изменений не представляется возможным.

19.06.25 проведен 11 курс ХТ. 2.

КТ органов грудной клетки 23.10.25: состояние после ХТ по поводу центрального рака правого легкого, ослож. ателектазом S6 , ЛИ по поводу метастаза в левую лопатку. Единичные мелкие очаги уплотнения в легких.Участки тяжистого уплотнения в S2 правого легкого, S9 левого легкого, медиастинальная, правосторонняя аксиллярная лимфаденопатия(метастазы). Образование на уровне в/наружного квадранта правой молочной железы и аксиллярной области, метастазы в Th2 10 ребро справа, левую лопатку, очаговые образования обоих надпочечников без выраженной динамики. В сравнении с 02.10.25 повышение воздушности средней доли правого легкого, появление уплотнения в S9 левого

ПЭТ-КТ 10.02.26: в сравнении с данными предыдущего исследования: метаболически активные лимфоузлы шейных групп регрессировали, уменьшение размеров опухолевых масс в корне правого легкого с охранением высокой гликолитической активности. Очаги в легких стабильны. Уменьшение количества, размеров лимфоузлов аксиллярной группы справа со снижением уровня гликолитической активности. Появление метаболически активной опухолевой ткани в лимфоузлах правосторонних наружной подвздошной, левосторонней паховой групп. Снижение уровня накопления ФДГ метастазов в костях. КТ органов грудной клетки 23.10.25: состояние после курсов ХТ по поводу центрального рака правого легкого, ослож ателектазом S6, ЛТ по поводу метастаза в левую лопатку. Единичные очаги уплотнения в легких, медиастинальная лимфаденопатия. Правосторонняя аксиллярная лимфаденопатия (метастаз). Образование на уровне верхнего наружного квадранта правой молочной железы и аксиллярной области, метастазы в Th2,10 ребро справа, левую лопатку, Очаговые образования обоих надпочечников без выраженной динамики. В сравнении с исследованием от 02.10.25 повышение воздушности средней доли правого легкого, появление в S9 левого легкого субплеврального участка тяжистого уплотнения, небольшое уменьшение размеров лимфоузла аксиллярной области справа.

ПЭТ-КТ 10.02.26: в сравнении с данными предыдущего исследования: метаболически активные лимфоузлы шейных групп регрессировали, уменьшение размеров опухолевых масс в корне правого легкого с охранением высокой гликолитической активности. Очаги в легких стабильны. Уменьшение количества, размеров лимфоузлов аксиллярной группы справа со снижением уровня гликолитической активности. Появление метаболически активной опухолевой ткани в лимфоузлах правосторонних наружной подвздошной, левосторонней паховой групп. Снижение уровня накопления ФДГ метастазов в костях. Обоснование оказания медицинской помощи в стационарных условиях: необходимость круглосуточного наблюдения.

Представленные данные свидетельствуют о значительных успехах врачей Воронежского ООД при лечении больных злокачественными заболеваниями легких несмотря на тяжелую стадию болезни.

Однако профилактика заболеваний легких лежит в основе снижения факторов риска, действующих на орган, укрепление иммунитета для защиты от патогенных микроорганизмов. Отказ от курения и алкоголя значительно снизит риск развития заболеваний легких. Частичное снижение числа выкуриваемых сигарет и алкоголя снижает концентрацию в крови, но не является эффективным методом борьбы с заболеваниями легких.

Чтобы избежать попадание загрязненного воздуха в дыхательные пути необходимо придерживаться определенных рекомендаций, таких как:

1. Снижение времени пребывания на улице в ветреную или снежную погоду
2. При работе с профессиональными вредностями, в зависимости от используемого вещества, придерживаться определенной техники безопасности на рабочем месте. При открытом контакте обязательно использовать защитную одежду и респираторы.
3. В помещении необходимо поддерживать оптимальную температуру и влажность вдыхаемого воздуха. Если отсутствуют противопоказания, то отличным способом очистить воздух являются комнатные растения.
4. Проведение влажной уборки помещения, тем самым устраняя источники загрязнения (плесень, пыль)

Здоровый образ жизни, сбалансированное питание и умеренные физические нагрузки, сон в течение 7–8 часов, снижение стрессовых ситуаций и закаливание улучшают не только работу легких, но и всего организма в целом. Дыхательная гимнастика, укрепляющая дыхательную систему, вакцинация (например, против пневмококковой инфекции), медицинские осмотры, контроль хронических заболеваний - неотъемлемая часть профилактики заболеваний легких.

Легкое — один из важных органов дыхательной системы человека, от которого зависит полноценное функционирование организма. Соблюдение профилактических мер позволяет сохранить функцию легких на долгие годы, предупредить появление хронических и очаговых заболеваний и, в целом, улучшить качество жизни.

Список источников

1. Авдеев С.Н., Авдеева О.Е., Чучалин А.Г. Экзогенный аллергический альвеолит // Русский медицинский журнал. 2007. № 6. С. 20–32.
2. Анатомия легких: влияние курения на развитие эмфиземы / С. Т. Гусейнова, А. Э. Эседова, С. З. Сагитова, К. К. Велибекова // International Journal of Medicine and Psychology. – 2025. – Т. 8, № 4. – С. 47-54. – EDN JKENBA.
3. «Анатомия ребенка» - новая дисциплина в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности «Педиатрия» / С. Е.Шемяков, Е. В. Михайлова, Я. Б. Владимирова [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2024 – Т. 13, № 2 – С. 110-115. – DOI 10.18499/2225-7357-2024-13-2-110-115. – EDN CLAONS.
4. Бородулина, Е. А. Дыхательная система человека. Пороки развития и наследственные заболевания легких / Е. А. Бородулина, Г. Н. Суворова, Б. Е. Бородулин ; Самарский государственный медицинский университет. – Самара : Общество с ограниченной ответственностью "Офорт", 2016. – 139 с. – EDN UDNJNP.
5. Влияние лечебной гимнастики и диетического питания на компоненты метаболического синдрома у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких / С. А. Кожевникова, А. В. Будневский, Л. В. Трибунцева [и др.] // Эффективная клиническая практика: проблемы и возможности современного врача : Сборник материалов международной научно-практической конференции, Курск, 12 мая 2017 года / Под редакцией Н.К. Горшуновой. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2017. – С. 270-285. – EDN ZFTEOR.
6. Давыдова, З. В. Алкогольное поражение легких / З. В. Давыдова, О. Д. Ягмуров // Педиатр. – 2019. – Т. 10, № 5. – С. 67–72. – DOI 10.17816/PED10567-72. – EDN ZUOOVQ.
7. Липов Д.С., Скворцов В.В., Лукина М.А. и соавт. Муковисцидоз // Медицинская сетра, №4, 2017. – с.22-30.
8. Респираторная медицина : руководство : в 5 т. / под ред. А. Г. Чучалина. – 3-е изд., доп. и перераб. – Москва : ПульмоМедиа, 2024. – Т. 1. – 668 с.
9. Степанова, И. П. К 100-летию со дня рождения известного морфолога и педагога Петра Федоровича Степанова / И. П. Степанова, С. П. Степанов, А. С. Каргина // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2024 – Т. 13, № 3 – С. 103-105. – DOI 10.18499/2225-7357-2024-13-3-103-105. – EDN CBFIDP.

ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ «ПЕРСониФИЦИРОВАННОЙ» (ИНДИВИДУАЛЬНОЙ) 3D МОДЕЛИ ЛЕВОГО ПРЕДСЕРДИЯ В ПРАКТИКЕ МОРФОЛОГА

Каракозова Е.А., Чаплыгина Е.В., Абоян И.А., Пакус С.М.,
Корниенко Н.А., Каракозов Д.А.

*Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия,
Клинико-диагностический центр «Здоровье», Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация. В настоящее время, в связи с широким внедрением в практику методов прижизненной медицинской визуализации, анатомия как наука значительно вышла за пределы теоретической дисциплины и имеет существенное прикладное значение. Вместе с тем современное развитие научных исследований в морфологии тесно связано с понятием «персонифицированная медицина» и появлением термина «персонифицированная анатомия». Сегодня большое значение приобретает возможность трехмерной визуализации органов, в частности, сердца с последующим созданием искусственных моделей с помощью 3D-принтинга. В связи с чем целью нашего исследования явилось анатомо-топографическое обоснование компьютерного 3D-моделирования и 3D-принтинга левого предсердия при различных вариантах анатомического строения.

Ключевые слова: 3D-принтинг, персонифицированная анатомия, левое предсердие.

THE POSSIBILITY OF CREATING A "PERSONALIZED" (INDIVIDUAL) 3D MODEL OF THE LEFT ATRIUM IN THE PRACTICE OF A MORPHOLOGIST

Karakozova E.A., Chaplygina E.V., Aboyan I.A., Pakus S.M., Kornienko N.A., Karakozov D.A.

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Clinical and Diagnostic Center "Health," Rostov-on-Don, Russia

Abstract. Currently, with the widespread adoption of intravital medical imaging techniques, anatomy as a science has significantly expanded beyond the confines of a theoretical discipline and has significant practical applications. At the same time, the modern development of scientific research in morphology is closely linked to the concept of "personalized medicine" and the emergence of the term "personalized anatomy." Three-dimensional visualization of organs, particularly the heart, with the subsequent creation of artificial models using 3D printing is becoming increasingly important. Therefore, the aim of our study was to provide an anatomical and topographic justification for computer 3D modeling and 3D printing of the left atrium for various anatomical variants.

Keywords: 3D printing, personalized anatomy, left atrium

Введение. Для кардиохирургов и аритмологов особый интерес представляют устья легочных вен, которые являются местом образования триггерных очагов при развитии фибрилляции предсердий. При радиочастотной абляции в области устьев легочных вен, специалисты нередко сталкиваются с анатомической вариабельностью левого предсердия [3]. Имеются многочисленные доказательства наличия конституциональной предрасположенности к развитию той или иной нозологической формы, различной эффективности лечения и реабилитации у лиц разных типов телосложения [4]. В связи с чем метод конституционально-анатомического анализа необходим для развития персонафицированного подхода в кардиологии и кардиохирургии [1].

Данные анатомии, основанные на изучении натуральных препаратов сердца, также в настоящее время нельзя 100% экстраполировать на параметры органа живого человека [2]. В связи с указанной проблемой огромное значение приобретает возможность «персонафицированной» трехмерной визуализации сердца с последующим созданием моделей с помощью 3D-принтинга [5,6]. Получаемые трехмерные изображения могут быть использованы в различных областях медицины, в том числе в качестве образовательных макетов, максимально приближенных к истинным параметрам органов, в кардиохирургии в рамках предоперационной подготовки и планирования оперативного вмешательства [7]. Таким образом, создание трехмерной модели до оперативного вмешательства позволит изучить все анатомические особенности анатомии сердца у конкретного пациента, что в конечном итоге, позволит повысить эффективность оперативного вмешательства со снижением риска осложнений.

Материалы и методы. В проведенном исследовании использованы такие методы, как антропометрический, морфометрический методы исследования, мультиспиральная компьютерная томография, а также статистические методы обработки полученных данных, метод обратного проектирования, методики 3D моделирования и 3D печати. Исследование основано на анализе результатов мультиспиральной компьютерной томографии сердца с контрастным усилением 105 лиц разного пола.

Результаты исследования. Существующие методы визуализации и технология 3D-печати позволяют производить «персонафицированную» 3D-печать сердца пациента для наглядного информирования о планируемом оперативном вмешательстве, точного понимания анатомического строения левого предсердия, а также обучения медицинских работников практическому моделированию хирургических и интервенционных процедур.

Технический результат достигается следующим образом. Пациенту проводят мультиспиральную компьютерную томографию сердца с внутривенным болюсным контрастированием. Представлено на рисунке 1.

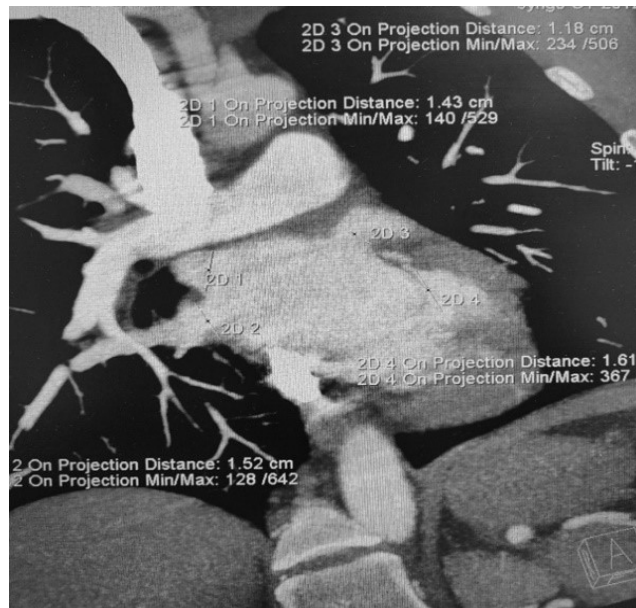


Рис. 1. Изображение МСКТ сердца с контрастным усилением.

Полученные в результате сканирования пациента данные, сохраненные в формате DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) и представленные скалярным объемом (томом) срезов изображений, сегментируются с целью максимального повышения качества визуализации. После проведения сегментирования, полученные сегменты экспортируются в программу Blender, где формируется окончательная 3D модель сердца с возможностью просмотра цельной модели сердца со всеми входящими, так и выходящими в него сосудами, так и изолированно частей органа, представляющими зону интереса. При необходимости создания полой модели учитывают размеры и особенности формы как наружных контуров, так и внутренних. Далее производят непосредственное создание либо цельной, либо полой 3D-модели сердца с помощью 3D принтера путем послойного нанесения филамента.

Получение 3D моделей при различных вариантах анатомии левого предсердия может иметь важное практическое значение при планировании оперативной помощи кардиохирургическим пациентам.

Заключение. Получение 3D моделей при различных вариантах анатомии левого предсердия имеет важное практическое значение в учебных целях и при планировании интервенционного хирургического вмешательства в данной зоне. Оценка с помощью 3D-печатных моделей снижает степень неопределенности в отношении индивидуальной анатомии пациента, возможно, повысит эффективного лечебного воздействия и опосредовано улучшит результаты лечения пациентов.

Полное анатомическое соответствие и высокая точность воспроизведения деталей анатомического строения позволяют использовать 3D принтинг в клинической практике и научных морфологических исследованиях на основе данных методов прижизненной визуализации органов и систем. Предоперационная оценка области оперативного вмешательства с помощью 3D-печатных моделей позволяет снизить степень неопределенности в отношении индивидуальной анатомии левого предсердия конкретного пациента. Кроме того, предлагаемые 3D печатные модели, изготовленные из гибкого материала можно использовать в практической хирургии при планировании интервенционного оперативного вмешательства, для проверки соответствия формы и размера расходного материала морфофункциональным закономерностям строения сердца в целом и левого предсердия в частности у пациентов различных типов телосложения. Таким образом, полученные 3D печатные модели целесообразно рассматривать как морфологическую основу персонафицированной медицины. Кроме того, пред-

лагаемые образцы моделей сердца универсальны: могут быть использованы в учебных целях в ходе практической подготовки студентов, ординаторов, кардиохирургов.

Список источников

1. Багатурия Г.О. Перспективы использования 3D-печати при планировании хирургических операций // Медицина: теория и практика. 2016. Vol. 1, No. 1. P. 26-35.
2. Кушнарев С.В., Железняк И.С., Кравчук В.Н., Рудь С.Д., Ширшин А.В., Меньков И.А., Романов Г.Г. Применение 3d-моделей сердца, созданных на основе dicom-изображений, в медицинской практике. Лучевая диагностика и терапия. 2020;11(3):7-13. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2020-11-3-7-13>
3. Нагибович О.А., Свистов Д.В., Пелешок С.А., Коровин А.Е., Городков Е.В. Применение технологии 3D-печати в медицине // Клиническая патофизиология. 2017. Vol. 23, No. 3. P. 14-22.
4. Чаплыгина Е. В., Каплунова О. А., Абоян И. А., Черноусов В. В., Корниенко Н. А., Каракозо ва Е. А. Вариантная анатомия легочных вен у людей различных типов телосложения // Морфологические ведомости. – 2023. –Т. 31, № 2. – С. 20-25.
5. Biglino G., Capelli C., Wray J., Schievano S., Leaver L.K., Khambadkone S., Giardini A., Derrick G., Jones A., Taylor A.M. 3D-manufactured patientspecific models of congenital heart defects for communication in clinical practice: Feasibility and acceptability // BMJ Open. 2015. Vol. 5. P. e007165. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007165>
6. Binder T.M., Moertl D., Mundigler G., Rehak G., Franke M., Delle-Karth G., Mohl W., Baumgartner H., Maurer G. Stereolithographic biomodelling to create tangible hard copies of cardiac structures from echocardiographic data: In vitro and in vivo validation // Journal of the American College of Cardiology. 2000. Vol. 35, No. 1. P. 230-237. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(99\)00498-2](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(99)00498-2).
7. Ciobotaru V, Tadros VX, Martin CA, Hascoet S. Complex transcatheter left atrial appendage closure using a tailored trans-jugular approach simulated by 3D printing: a case report. Eur Heart J Case Rep. 2022 Jul 27;6(8):ytac304. doi: 10.1093/ehjcr/ytac304. PMID: 35965604; PMCID: PMC9366637

ФИЛОГЕНЕЗ БАЗАЛЬНЫХ ЯДЕР КОНЕЧНОГО МОЗГА ПОЗВОНОЧНЫХ

Кварацхелия А.Г., Томилин Е.С., Корнев М.С., Хаустов С.Н., Туданов К.С.,
Суховай А.В., Суховай Д.В., Христенко А.С., Гундарова О.П.
*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В настоящем обзоре представлен анализ филогенеза базальных ядер (nuclei basales) конечного мозга позвоночных. На основании сравнительно-анатомических, нейрохимических, нейрофизиологических и молекулярно-генетических данных рассмотрена эволюционная трансформация стриопаллидарной системы – от бесчелюстных рыб до млекопитающих. В работе последовательно охарактеризованы ключевые этапы филогенеза: формирование стриатума и паллидума у челюстноротых, развитие дорсальной и вентральной стриопаллидарных систем у четвероногих, усложнение афферентных (таламических, паллиальных) и эфферентных (нигральных, тектальных, таламических) связей, а также возникновение прямого и непрямого путей регуляции двигательных функций у амниот. Особое внимание уделено консервативности молекулярно-генетических механизмов развития (Nkx2.1, Islet1, Dlx), нейрохимической организации (субстанция Р, энкефалин, дофамин) и цитоархитектонических характеристик (шипиковые проекционные нейроны, типы вставочных нейронов) базальных ганглиев в филогенезе. Подчеркнуто значение филогенетических данных для понимания структурно-функциональной организации и патогенеза экстрапирамидных расстройств у человека.

Ключевые слова: филогенез, базальные ядра, стриатум, паллидум, бледный шар, хвостатое ядро, эволюция нервной системы, экстрапирамидная система, челюстноротые, амниоты

PHYLOGENY OF THE TELEENCEPHALIC BASAL NUCLEI IN VERTEBRATES

Kvaratskheliya A.G., Tomilin E.S., Kornev M.S., Khaustov S.N., Tudanov K.S. Sukhovey A.V., Sukhovey D.V., Khristenko A.S., Gundarova O.P.
N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. This review provides a detailed analysis of the phylogeny of the basal nuclei (nuclei basales) of the vertebrate telencephalon. Based on comparative anatomical, neurochemical,

neurophysiological, and molecular genetic data, the evolutionary transformation of the striopallidal system from agnathans to mammals is comprehensively examined. The work consistently characterizes the key stages of phylogeny: the formation of the striatum and pallidum in gnathostomes, the development of the dorsal and ventral striopallidal systems in tetrapods, the increasing complexity of afferent (thalamic, pallial) and efferent (nigral, tectal, thalamic) connections, and the emergence of the direct and indirect pathways for motor control in amniotes. Particular attention is paid to the conservatism of molecular genetic developmental mechanisms (Nkx2.1, Islet1, Dlx), neurochemical organization (substance P, enkephalin, dopamine), and cytoarchitectonic features (spiny projection neurons, interneuron types) of the basal ganglia throughout phylogeny. The significance of phylogenetic data for understanding the structural and functional organization and pathogenesis of extrapyramidal disorders in humans is emphasized.

Keywords: phylogeny, basal nuclei, striatum, pallidum, globus pallidus, caudate nucleus, nervous system evolution, extrapyramidal system, gnathostomes, anamniotes, amniotes

Базальные ядра (nuclei basales) представляют собой компактные скопления серого вещества, залегающие в толще белого вещества нижних отделов полушарий конечного мозга вблизи боковых желудочков [2, 3]. К традиционно выделяемым базальным ядрам относят полосатое тело (corpus striatum), ограда (claustrum) и миндалевидное тело (corpus amygdaloideum) [2].

Хвостатое ядро (nucl. caudatus) располагается на дне бокового желудочка, латеральнее и выше таламуса, и подразделяется на головку (caput), тело (corpus) и хвост (cauda). Головка формирует латеральную стенку переднего рога бокового желудочка и, располагаясь в лобной доле полушарий, внизу примыкает к переднему продырявленному веществу, над которым и соединяется с чечевицеобразным ядром. Тело ограничивает снизу дно центральной части бокового желудочка, а хвост формирует его вехне-медиальную стенку [2, 3].

Чечевицеобразное ядро (nucl. lentiformis) лежит латеральнее хвостатого ядра и таламуса, отделяясь от последнего задней ножкой внутренней капсулы (capsula interna). Двумя вертикальными прослойками белого вещества – латеральной и медиальной мозговыми пластинками (laminae medullares lateralis et medialis) – оно разделяется на три части: латерально расположенную скорлупу (putamen) и медиально лежащие латеральный и медиальный бледный шар (globus pallidus lateralis et medialis) [2, 3]. Медиальная часть, представляющая собой более древнее образование (paleostriatum), тесно связана с обонятельным мозгом и носит название бледного шара (globus pallidus) [2].

Ограда (claustrum) представляет собой тонкую (до 2 мм) вертикально расположенную пластинку серого вещества, лежащую латеральнее наружной капсулы (capsula externa) и кнаружи от чечевицеобразного ядра. Миндалевидное тело (corpus amygdaloideum) находится в толще белого вещества височной доли, принадлежит к старому полосатому телу (archistriatum) и входит в состав лимбической системы [2, 3].

Хвостатое ядро и скорлупа функционально объединяются в понятие «полосатое тело» (стриатум), в то время как бледный шар (паллидум) вместе с черной субстанцией, красными и субталамическими ядрами образуют единый функциональный комплекс экстрапирамидной системы [2]. У млекопитающих базальные ганглии формируют ряд замкнутых кортико-стриато-паллидо-таламо-кортикальных петель, топически связанных с различными областями коры – моторной, премоторной, префронтальной и лимбической, что обеспечивает участие этих структур не только в регуляции движений, но и в мотивационно-эмоциональных и когнитивных процессах. Нарушения баланса активности в данных петлях лежат в основе широкого спектра гипо- и гиперкинетических синдромов (болезнь Паркинсона, дистонии, хорея и др.), а также ряда психоневрологических расстройств [6].

Базальные ганглии, продуцирующие ингибиторные ГАМК-ергические нейроны, являются высококонсервативными структурами, описанными у всех ныне живущих позвоночных на основании комплексных исследований клеточной морфологии, экспрес-

сии нейротрансмиттеров и генов раннего развития. Эмбриологически подкорковая зона конечного мозга, дающая начало стриатуму и паллидуму, формируется из латерального и медиального ганглионарных бугорков (возвышений) [1]. Современные данные о экспрессии транскрипционных факторов *Dlx1/2* (необходимых для миграции нейронов в переднем мозговом пузыре), в стриарной прогениторной зоне и *Nkx2.1* в паллидарной области подтверждают гомологию этих зачатков у различных классов позвоночных и служат важным молекулярно-генетическим критерием для сравнительно-анатомических исследований [12].

Ключевым элементом современной концепции о работе базальных ганглиев у амниот является разделение стриарных проекционных нейронов на две основные популяции, формирующие прямой и непрямой пути [6]. Нейроны прямого пути, экспрессирующие рецепторы к дофамину *D1* и содержащие субстанцию *P*, проецируются преимущественно к внутреннему сегменту бледного шара (*GPi*) и ретикулярной части черной субстанции (*SNr*), облегчая инициацию двигательных функций [5]. Нейроны непрямого пути, экспрессирующие рецепторы *D2* и энкефалин, направляют аксоны сначала к наружному сегменту бледного шара (*GPe*), а затем – к субталамическому ядру, формируя тормозную петлю, ограничивающую чрезмерную моторную активность [5, 6]. Дофаминергические афференты из компактной части черной субстанции (*SNc*) дифференцированно усиливают прямой путь и угнетают непрямой, смещая баланс в сторону облегчения целенаправленных движений; селективная гибель этих нейронов при болезни Паркинсона приводит к гипокинезии и ригидности [6, 10].

У бесчелюстных (*Agnatha*), в частности у миноги, вентромедиальная область конечного мозга, богатая нейропептидом вещество *P* (*SP*) и ГАМК-иммунопозитивными нейронами с шипиковыми дендритами, а также экспрессирующая гомолог *Dlx1/2*, идентифицируется как стриатум. Эта область получает дофаминергический вход от клеток подушка таямуса, и ее повреждение приводит к гипокинезии. Однако бледный шар, экспрессирующий *Nkx2.1*, у миноги отсутствует, хотя *SP*-иммунореактивные клетки в латеральном бледном шаре могут указывать на наличие его аналога [11, 13].

У хрящевых рыб (*Chondrichthyes*), например у акул, организация базальных ганглиев усложняется. Стриатум локализуется в вентролатеральной перивентрикулярной области, содержащей *SP* и энкефалин-иммунореактивные нейроны и дофаминергические волокна [11]. Паллидум проецируется на базальную поверхность полушарий головного мозга (*area superficialis basalis*), которая обогащена ГАМК-ергическими нейронами, *SP* и энкефалин-иммунореактивными волокнами и нейронами, содержащими нейроактивный гексапептид *LANT6*. Стриарные нейроны полосатого тела проецируются к дофаминергическим клеткам покрышки ножек среднего мозга, а также, вероятно, к крыше через область, гомологичную ретикулярной части черной субстанции (*SNr*), что указывает на наличие стрио-нигральной и стрио-тектальной цепей [11, 12].

У лучеперых рыб (*Actinopterygii*) эверсия конечного мозга приводит к тому, что стриатум занимает дорсальную часть вентральной области полушарий мозга. Локализация паллидума на данный момент окончательно не определена: он может быть перемещан со стриарными нейронами на дорсальной поверхности или находиться вентральнее, в вентральной части вентральной области полушарий, где наблюдается экспрессия *Nkx2.1*, необходимого для развития переднего мозга, и наличие *SP*- и энкефалин-позитивных волокон [11, 12].

Вентролатеральный отдел конечного мозга у лопастеперых рыб содержит четко различные стриатум и паллидум. Медиальная часть субпаллиума, богатая *SP*- и энкефалин-иммунореактивными нейронами и получающая дофаминергическую иннервацию, идентифицируется как стриатум [11]. Более каудолатеральная часть содержит *SP*- и *ENK*-иммунореактивные волокна, напоминающие паллидарные, и многочисленные *LANT6*-иммунореактивные нейроны, что соответствует бледному шару. В стриатуме

двоякодышащих рыб присутствуют предполагаемые вставочные нейроны, содержащие соматостатин и/или нейропептид Y [11, 12]

У амфибий (*Amphibia*) базальные ганглии достигают уровня организации, общего для всех тетрапод (*Tetrapoda*). Вентролатеральный отдел конечного мозга бесхвостых и хвостатых амфибий содержит как стриатум, так и бледный шар. Собственно стриатум и прилежащее ядро занимают вентролатеральную и вентромедиальную стенки полушарий соответственно [12]. В стриатуме амфибий идентифицированы холинергические нейроны, а также клетки, иммунореактивные к соматостатину и синтазе оксида азота, экспрессирующие Nkx2.1 и происходящие из паллидарной прогениторной зоны [11, 12].

Вентролатеральная стенка конечного мозга у рептилий значительно утолщена. Стриатум характеризуется SP- и энкефалин-иммунопозитивными ГАМК-ергическими нейронами с шипиковыми дендритами, экспрессией Dlx1/2, обогащением холинэстеразой, дофаминергическими терминалями и дофаминовыми рецепторами [11]. В стриатуме рептилий присутствуют три типа вставочных нейронов: крупные бесшипиковые холинергические; средние бесшипиковые, содержащие соматостатин, нейропептид Y и/или синтазу оксида азота; средние бесшипиковые, содержащие ГАМК, белок парвальбумин [11]. Паллидум содержит крупные ГАМК-ергические нейроны, окруженные перекрывающимися SP и ENK-иммунореактивными волокнами. Ключевым эволюционным приобретением является развитие массивных стриопаллидарных проекций от дорсального вентрикулярного гребня и коры. У рептилий идентифицируются все основные компоненты базальных ганглиев амниот: черное вещество с компактной (SNc) и ретикулярной (SNr) частями, субталамическое ядро, а также множественные пути к крыше среднего мозга (включая паллидо-претекто-тектальный) [11, 12].

У птиц (*Aves*) базальные ганглии, сохраняя общий с рептилиями план строения, достигают еще большего развития в связи с усложнением поведения. Паллидум птиц (гиперпаллиум, мезопаллиум, нидопаллиум, аркопаллиум) дает начало мощным глутаматергическим проекциям в стриатум [11, 12]. В стриатуме птиц, как и у млекопитающих, присутствуют два основных типа проекционных нейронов (SP- и энкефалин-иммунопозитивный), а также три типа вставочных нейронов (холинергические, соматостатин-позитивные и парвальбумин/LANT6-позитивные). Бледный шар птиц содержит нейроны, соответствующие по своим проекциям нейронам внутреннего (GPi) и наружного (GPe) сегментов паллидума млекопитающих. У птиц хорошо развиты как прямой (стрио-GPi-таламо-паллиальный), так и непрямой (стрио-GPe-субталамический) пути, а также мощный выход к крыше среднего мозга через латеральное спироформное ядро (SpL). У певчих птиц в медиальном стриатуме происходит формирование области X, участвующей в обучении вокализации [4, 11, 12].

У млекопитающих (*Mammalia*) базальные ганглии подразделяются на дорсальную (соматическую) и вентральную (лимбическую) стриопаллидарные системы. Дорсальная система включает дорсальный стриатум (хвостатое ядро и скорлупу у приматов, хвостато-скорлупный комплекс у остальных млекопитающих) и дорсальный паллидум, который у приматов разделен на наружный (GPe) и внутренний (GPi) сегменты, а у неprimатов представлен бледным шаром (гомолог GPe) и энтопедункулярным ядром (гомолог GPi) [12]. Вентральная система состоит из вентрального стриатума (прилежащее ядро, обонятельный бугорок) и вентрального паллидума. Ключевой особенностью организации базальных ганглиев млекопитающих является доминирование кортико-стриарных проекций, которые совместно с таламо-стриарными (преимущественно от интраламинарных ядер) обеспечивают сложную обработку информации в рамках кортико-базальных ганглио-таламо-кортикальных петель [7, 8]. У млекопитающих, особенно приматов, происходит дальнейшая сегрегация паллидарных сегментов, а в стриатуме четко выделяются нейрохимически различные компартменты – стрeiosомы и матрикс [7, 11]

Современные данные подчеркивают, что термин «базальные ганглии» в функциональном смысле включает не только стриопаллидарный комплекс, но и тесно связанные ядра промежуточного и среднего мозга – субталамическое ядро, черную субстанцию и часть таламических ядер, образующих с ними интегрированные сети. Миндалевидный комплекс при этом нередко рассматривается отдельно как элемент лимбической системы, функционально связанный с вентральным стриатумом и участвующий преимущественно в обработке аффективно значимых стимулов, а не в классических моторных петлях [9]. Такое сетевое понимание позволяет лучше описывать сложные поведенческие феномены, связывая двигательные, когнитивные и эмоциональные компоненты в единую концепцию подкорковой интеграции [8].

Заключение. Филогенез базальных ганглиев демонстрирует удивительную консервативность основных структурных, нейрохимических и молекулярно-генетических признаков, заложенных уже у первых челюстноротых [11–13]. Эволюционные преобразования выражаются в прогрессивном увеличении объема стриопаллидарных структур, усложнении афферентных (прежде всего кортикальных) и эфферентных связей, функциональной сегрегации дорсального и вентрального отделов, а также в формировании у амниот параллельных прямого и непрямого путей регуляции двигательных функций, обеспечивающих тонкий дифференцированный контроль моторики [12]. Понимание филогенетических закономерностей строения базальных ядер необходимо для корректной интерпретации результатов экспериментальных исследований и разработки новых подходов к терапии экстрапирамидных расстройств, таких как болезнь Паркинсона, при которой избирательно поражаются дофаминергические нейроны SNc – структуры, впервые появляющейся в эволюции у амниот. Дополнительное значение имеет развитие методов нейромодуляции, прежде всего глубокой стимуляции мозга внутренних сегментов бледного шара и субталамического ядра, эффективность которых опирается на фундаментальные представления об организации стриопаллидарных сетей, сформировавшихся еще на ранних этапах эволюции позвоночных [6, 10].

Список литературы

1. Байрамов А.В., Ермакова Г.В., Зарайский А.Г. Генетические механизмы раннего развития конечного мозга, как отражение истории появления и эволюции этого уникального отдела центральной нервной системы позвоночных // *Онтогенез*. – 2020. – Т. 51. – № 3. – С. 193–208.
2. Горчаков В.Н., Сергеева И.Г., Тулупов А.А. *Нейрохирургическая анатомия головного мозга : учебное пособие / Новосибирск : РИЦ НГУ, 2015. – 124 с.*
3. Ключкова С.В., Никитюк Д.Б., Брюхов В.В. *Атлас. Клиническая анатомия центральной нервной системы / М.: Медицинская книга, 2018. – С. 49–53.*
4. Тиунова А.А., Безряднов Д.В., Комиссарова Н.В., Анохин К.В. Восстановление нарушенной памяти: экспрессия транскрипционных факторов c-Fos и Egr-1 при реинтеграции поврежденной энграммы в мозге у цыплят // *Биохимия*. – 2018. – Т. 83, № 9. – С. 1399-1406. – DOI 10.1134/S0320972518090130. – EDN OZJEJN.
5. Albin R.L., Young A.B., Penney J.B. The functional anatomy of basal ganglia disorders // *Trends in Neurosciences*. – 1989. – Vol. 12(10). – P. 366–375.
6. DeLong M.R., Wichmann T. Circuits and circuit disorders of the basal ganglia // *Archives of Neurology*. – 2007. – Vol. 64(1). – P. 20–24.
7. Graybiel A.M. The basal ganglia and chunking of action repertoires // *Neurobiology of Learning and Memory*. – 1998. – Vol. 70. – P. 119–136.
8. Haber S.N. Corticostriatal circuitry // *Dialogues in Clinical Neuroscience*. – 2016. – Vol. 18(1). – P. 7–21.
9. Lanciego J.L., Luquin N., Obeso J.A. Functional neuroanatomy of the basal ganglia // *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*. – 2012. – Vol. 2(12). – a009621.
10. Obeso J.A., Olanow C.W., Rodriguez-Oroz M.C., Krack P., Kumar R., Lang A.E. Deep-brain stimulation of the subthalamic nucleus or the pars interna of the globus pallidus in Parkinson's disease // *N Engl J Med*. 2001 Sep 27;345(13):956-63. doi: 10.1056/NEJMoa000827. PMID: 11575287.
11. Reiner A. The evolution of the basal ganglia in vertebrates // *Handbook of basal ganglia structure and function / ed. by H. Steiner, K. Y. Tseng*. – London: Academic Press, 2010. – Ch. 2. – P. 29–62.
12. Smeets W.J., Mar?n O., Gonz?lez A. Evolution of the basal ganglia: new perspectives through a comparative approach. *J Anat*. 2000 May;196(Pt 4):501-17. doi: 10.1046/j.1469-7580.2000.19640501.x. PMID: 10923983; PMCID: PMC1468093.

13. Stephenson-Jones M., Samuelsson E., Ericsson J., Robertson B., Grillner S. Evolutionary conservation of the basal ganglia as a common vertebrate mechanism for action selection. *Curr Biol.* 2011 Jul 12;21(13):1081-91. doi: 10.1016/j.cub.2011.05.001. Epub 2011 Jun 23. PMID: 21700460

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВЧ – ДИАПАЗОНА НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Логачева В.В., Елисеева М.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Электромагнитные волны различных диапазонов существуют в природе, образуя довольно постоянный естественный фон, к которому приспособились биологические объекты в процессе эволюции. Развитие передовой электроники и новых систем на основе микроволн сделало электромагнитное излучение важной частью нашей повседневной жизни, но привело к образованию нового фактора загрязнения окружающей среды с избыточной интенсивностью электромагнитных полей (ЭМП) – «электрическому смогу», представляющего опасность для здоровья человека. Однако электромагнитное излучение не только вредит, но и с успехом используется в физиотерапии и диагностике многих заболеваний. Наиболее подвержены действию электромагнитного излучения (ЭМИ): нервная, иммунная, эндокринная и половая системы. В связи с этим изучение эффектов воздействия ЭМИ на морфофункциональное состояние щитовидной железы представляют собой важную область исследований. В эксперименте на белых беспородных крысах – самцах изучали морфофункциональное состояние паренхиматозного и стромального компонентов щитовидной железы в условиях воздействия электромагнитного излучения СВЧ – диапазона. Взятие материала проводили через 1,7; 5; 24; 72 часа после воздействия ЭМИ. В результате проведенного комплексного исследования с использованием морфометрических и статистических методов была установлена закономерность функционально зависимых изменений паренхимы щитовидной железы (ЩЖ), обусловленная изменением соотношения функциональных типов тучных клеток (ТК) стромы, которые при помощи высвобождения биологически активных веществ (БАВ) определяли направленность адаптационного процесса.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, щитовидная железа, тучные клетки

THE INFLUENCE OF MICROWAVE ELECTROMAGNETIC RADIATION ON THE MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE THYROID GLAND.

Logacheva V.V., Eliseeva M.A.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. Electromagnetic waves of various ranges exist in nature, forming a fairly constant natural background to which biological objects have adapted in the process of evolution. The development of advanced electronics and new microwave-based systems has made electromagnetic radiation an important part of our everyday life, but has led to the formation of a new factor of environmental pollution with excessive intensity of electromagnetic fields (EMF) - "electric smog", which is dangerous to human health. However, electromagnetic radiation is not only harmful, but also successfully used in physiotherapy and diagnostics of many diseases. The nervous, immune, endocrine and reproductive systems are most susceptible to the effects of electromagnetic radiation (EMR). In this regard, the study of the effects of EMR on the morphofunctional state of the thyroid gland is an important area of research. In an experiment on white outbred male rats, the morphofunctional state of the parenchymal and stromal components of the thyroid gland was studied under the influence of microwave electromagnetic radiation. The material was taken at 1.7; 5; 24; 72 hours after exposure to EMF. As a result of the conducted complex study using morphometric and statistical methods, a pattern of functionally dependent changes in the thyroid gland (TG) parenchyma was established, caused by a change in the ratio of functional types of mast cells (MC) of the stroma, which, through the release of biologically active substances (BAS), determined the direction of the adaptation process.

Keywords: electromagnetic radiation, thyroid gland, mast cells

Введение. Развитие и функционирование живых организмов происходит под влиянием слабых биоэлектрических токов, которые являются синхронизаторами биологических ритмов и создают естественный электромагнитный фон. Современный прогресс в инновационных технологиях привел к тому, что электромагнитное излучение (ЭМИ) охватывают практически все аспекты жизни человека и избежать его воздействия на организм человека практически невозможно. За последние десятилетия суммарная напряженность электромагнитных полей, в сравнении с естественным электромагнитным фоном, возросла в 100 – 10 000 раз [1, 2]. Избыточное ЭМИ стало новым экологическим фактором загрязнения окружающей среды общемирового масштаба – «электрическим смогом». Влияние электромагнитных полей (ЭМП) с избыточной интенсивностью создает опасность для здоровья человека и зависит от многих показателей: интенсивности полей, их длины и частоты, временного отрезка воздействия [2, 3]. Биологические эффекты ЭМИ в условиях длительного воздействия накапливаются и приводят к развитию отдаленных последствий, которые могут проявиться через 15 – 20 лет. ЭМИ оказывает влияние на всех биологических уровнях: клеточном, тканевом, органном, оказывая влияние на мембранные рецепторы клеток и их ферментные комплексы и приводя к нарушениям обменных процессов и развитию генетических дефектов [4, 5, 6]. В литературе имеются сведения о положительных эффектах ЭМИ, что дает возможность применения этого фактора в физиотерапии, современных методах диагностики и в качестве модификатора ионизирующего излучения [6]. Под влиянием СВЧ – излучений происходит перестройка рецепторного аппарата мембран, влияющая на ее проницаемость и запускающая механизмы адаптационных реакций. Малоинтенсивные электромагнитные поля при хроническом действии на организм вызывают ряд существенных, статически достоверных изменений в функционировании нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной, половой и иммунной системах [6, 7]. Гормоны щитовидной железы регулируют все процессы жизнедеятельности организма: потребление кислорода клетками органов, интенсивность обменных процессов, рост и дифференцировку, теплопродукцию, а также участвуют в реализации адаптационных механизмов, определяя их направленность и степень выраженности [7]. Актуальным, в связи с этим, является изучение эффектов воздействия ЭМИ СВЧ – диапазона на морфофункциональное состояние щитовидной железы.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная модель представлена 50 белыми крысами-самцами массой 280-300 г, которые были распределены на 5 групп в соответствии с планом эксперимента, выполненном на базе государственного научно-исследовательского испытательного института Военной медицины МО РФ на основе совместного договора о научном сотрудничестве с кафедрой гистологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко.

Таблица 1

		Модель эксперимента			
№ группы п/п	Характер воздействия	Количество крыс и время после воздействия ЭМИ			
		1.7 часа	5 часов	24 часа	72 часа
1	Контроль	26			
2	ЭМИ	6	6	6	6
	Всего	50 крыс			
		5 групп			

Животных экспериментальных групп подвергали воздействию электромагнитного излучения СВЧ –диапазона на установке «Хазар 2,5 Р», работавшей с частотой 2,4 ГГц и плотностью потока мощности 10 мВт/см². Время облучения составило 2,5 минуты. Забой экспериментальных животных проводили через 1,7; 5; 24 и 72 часа после воздействия ЭМИ. ЩЖ фиксировали в жидкости Буэна и после соответствующей обработки заливали в парафин. Для обзорных целей парафиновые срединные срезы окрашивали гематоксилином-эозином. На этих же препаратах при увеличении х 400 в 60

фолликулах измеряли их диаметр и высоту тироцитов. Активность гормонопоэза определяли по степени йодирования аминокислот коллоида. Подсчитывали в 60 полях зрения при увеличении $\times 400$ число фолликулов с йодированными (ЙА), частично йодированными (ЧЙА) и нейодированными аминокислотами (НЙА) в коллоиде. Количество опустошенных фолликулов свидетельствовало об активности выведения гормонов. Тучные клетки стромы, выявляемые методом с использованием основного коричневого, обладают полифункциональным воздействием, регулируя местный гомеостаз, деление клеток, восстановительные процессы, а также влияют на поступление тиреоидных гормонов в кровоток. В 60 полях зрения подсчитывали общее число тучных клеток (ОЧТК), а также их морфофункциональные типы: дегранулированные (ДГ), вакуолизованные (ВК) и недегранулированные (НДГ).

Полученные результаты и их обсуждение. Воздействие ЭМИ проявилось в фолликулярном компоненте железы достоверным увеличением высоты тироцитов и уменьшением диаметра фолликулов с начальных сроков наблюдения (1,7 ч) и максимальными значениями к концу первых суток.



Рис. 1. Высота тироцитов и диаметр фолликулов щитовидной железы в условиях воздействия ЭМИ СВЧ-диапазона во временной динамике (* - достоверность).

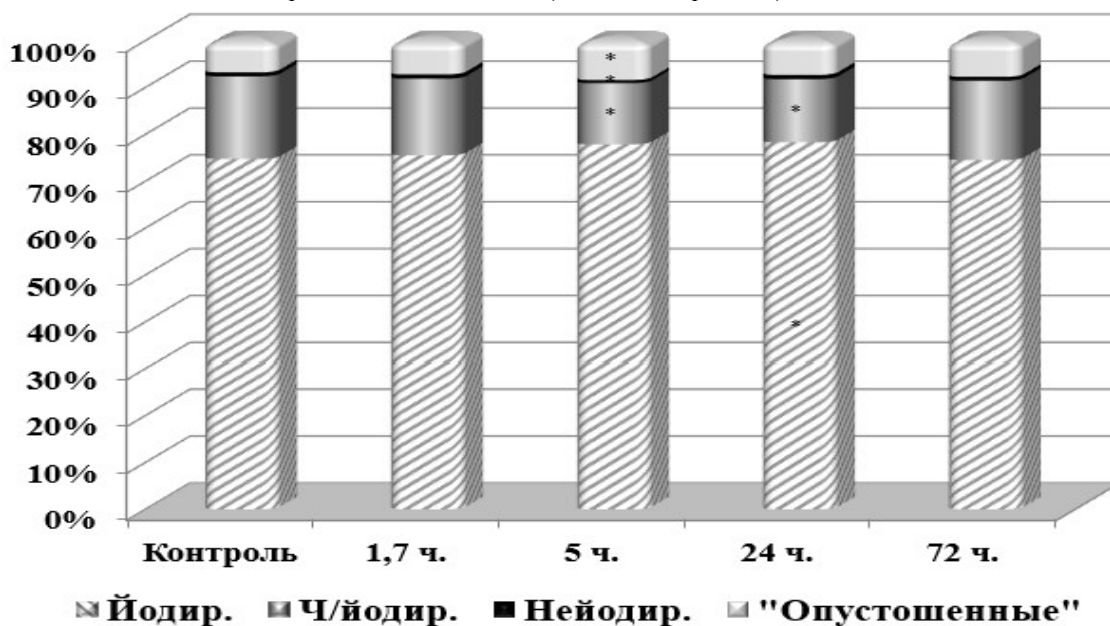


Рис. 2. Распределение фолликулов щитовидной железы по степени йодирования аминокислот коллоида в условиях воздействия ЭМИ СВЧ-диапазона во временной динамике (* - достоверность).

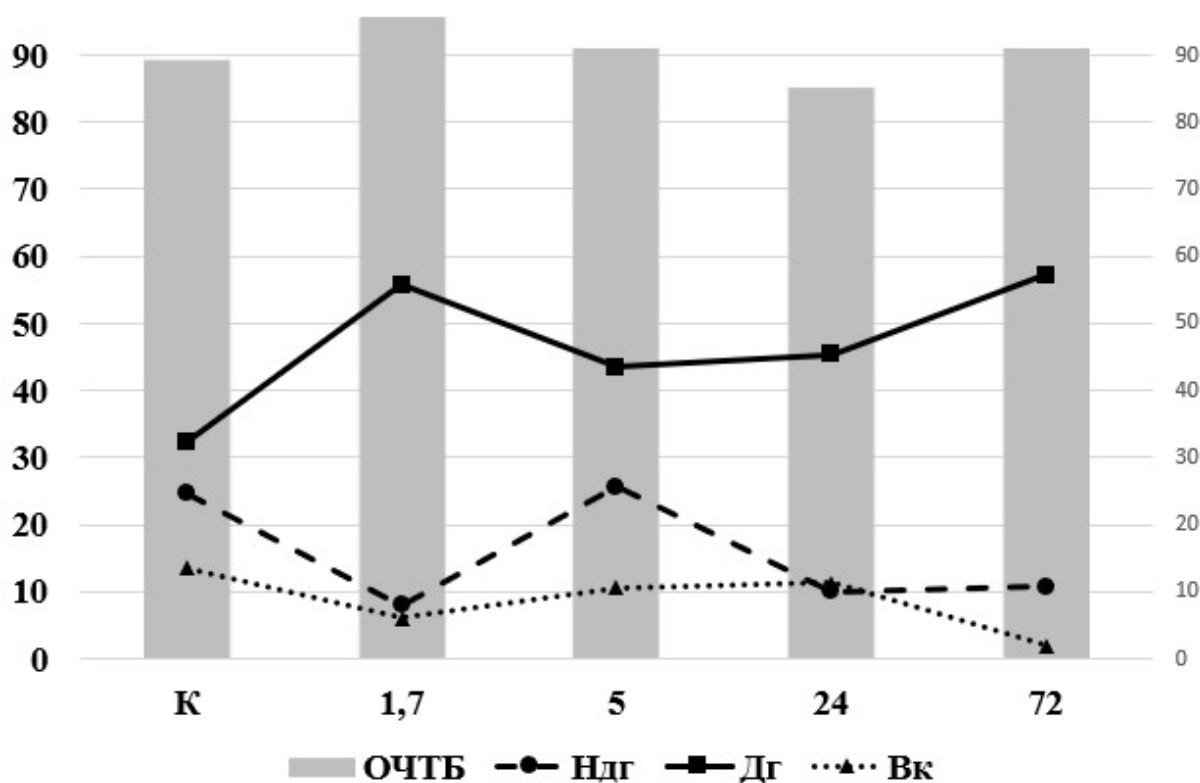


Рис. 3. Соотношение морфологических типов тучных клеток стромы щитовидной железы в условиях воздействия ЭМИ СВЧ-диапазона во временной динамике.

Отмеченные морфометрические изменения свидетельствовали о признаках повышения функциональной активности ЩЖ, что подтверждалось активизацией синтеза тиреоидных гормонов, на что указывало возросшее количество фолликулов, содержащих йодированные аминокислоты коллоида и нивелировании числа фолликулов с нейодированным коллоидом. Эффект ЭМИ проявился также активацией выведения гормонов в кровотоки, что подтверждалось увеличением опустошенных фолликулов. Увеличение ОЧТК, отмеченное во все сроки эксперимента, происходило за счет дегранулированных форм тучных клеток, превышающих контрольные значения в 2 раза с начальных сроков после воздействия ЭМИ и достоверно низкими показателями недегранулированных форм.

Заключение. Таким образом, в ходе эксперимента было установлено, что реактивации фолликулярного компонента щитовидной железы предшествовала реакция дегранулированных форм тучных клеток стромы, которые за счет выведения регуляторов транскапиллярного обмена запускали реакции поддержания гомеостаза не только на органном, но и на организменном уровнях, регулируя активность синтеза и выведения тиреоидных гормонов.

Список источников

1. Григорьев Ю.Г. От электромагнитного смога до электромагнитного хаоса. К оценке опасности мобильной связи для здоровья населения / Ю.Г. Григорьев // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2018. – Т. 63. № 3. – С. 28-33.
2. Родченко Д.А. Воздействие СВЧ-излучения на организм человека: аспекты проблемы / Д.А. Родченко, М.С. Кизиченко, Е.В. Сарчук // Научное обозрение. Фундаментальные и прикладные исследования. – 2020. – № 3. – URL: <https://scientificreview.ru/ru/article/view?Id=86> (дата обращения: 11.02.2025).
3. Скворцова И.А. Влияние электромагнитного излучения на организм человека / И.А. Скворцова // Студенческий форум. – 2022. – № 27-1 (206). – С. 45-46.
4. Тряпицына Е.В. Влияние электромагнитных полей на организм человека / Е.В. Тряпицына // Интерактивная наука. – 2024. – № 1 (87). – С. 19-21.
5. Ушаков И.Б. Комбинированные воздействия в экологии человека и экстремальной медицине / И.Б. Ушаков. – М.: ИПЦ «Издательство», 2003. – 442 с.

6. Хорсева Н.И. Влияние низкоинтенсивных электромагнитных полей на антенатальный период развития организма. Часть 1. От гаметогенеза до родов (обзор) / Н.И. Хорсева, Ю.Г. Григорьев, П.Е. Григорьев // Журнал медико-биологических исследований. – 2017. – Т. 5. № 4. – С. 42-54.
7. Mumtaz S, Rana JN, Choi EH, Han I. Microwave Radiation and the Brain: Mechanisms, Current Status, and Future Prospects. Int J Mol Sci. 2022 Aug 18;23(16):9288. Doi: 10.3390/ijms23169288. PMID: 36012552; PMCID: PMC9409438

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОМАТОТИПОВ ЮНОШЕЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА

Лукьяненко Д.А., Калмин О.В., Фрунзе Е.М.
Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

Аннотация. Цель настоящего исследования заключалась в выявлении особенности распределения соматотипов в зависимости от индекса массы тела юношей 17-21 лет, уроженцев Пензенской области. Материалы и методы. Объектами исследования являлись 97 юношей 1999-2004 гг. рождения, граждане Российской Федерации, в возрасте 17-21 лет, родившихся и постоянно проживающих в Пензенской области. Для выявления наиболее характерных типов телосложения были использованы методы индексов: Кетле II (индекс массы тела), Пинье, Эрисмана и Таннера с дальнейшей статистической обработкой. Результаты и выводы. Юноши Пензенской области с недостаточной массой тела (8,3%) отличались астенией, узкой грудью (по 8,3%), андроморфным типом (4,1%). У лиц с нормальной массой тела (67%) отмечались нормостения (51,5%), узкая грудь (43,3%), мезоморфный тип (28,9%). Юноши с лишним весом (17,5%) характеризовались гиперстенией (15,5%), широкой грудью (7,2%), андроморфией (12,3%). У представителей Пензенской области, имеющих ожирение (7,2%), отмечалась гиперстения, широкая грудь (по 7,2%), в 3% – мезоморфия. Выявлена статистически значимая зависимость между индексом массы тела и индексами Пинье и Эрисмана.

Ключевые слова: соматотип, физическое развитие, юношеский возраст, индекс массы тела

DISTRIBUTION OF SOMATOTYPES OF YOUNG MEN IN THE PENZA REGION DEPENDING ON BODY MASS INDEX

D.A. Lukyanenko, O.V. Kalmin, E.M. Frunze
Penza State University, Penza, Russia

Abstract. The purpose of this study was to identify the distribution of somatotypes based on body mass index in young men aged 17-21 years, natives of the Penza region. Materials and Methods. The study included 97 young men born between 1999 and 2004, citizens of the Russian Federation, aged 17-21 years, born and permanently residing in the Penza region. To identify the most characteristic body types, the following indexes were used: Quetelet II (body mass index), Pigneur's index, Erisman's index, and Tanner's index, followed by statistical analysis. Results and Conclusions. Young men from the Penza region with underweight (8.3%) were characterized by asthenia, narrow chest (8.3% each), and andromorphic body type (4.1%). In individuals with normal body weight (67%), normosthenia (51.5%), narrow chest (43.3%), and mesomorphic type (28.9%) were observed. Overweight young men (17.5%) were characterized by hypersthenia (15.5%), wide chest (7.2%), andromorphic type (12.3%). In the Penza region, obese representatives (7.2%) had hypersthenia, wide chest (7.2% each), and mesomorphic type (3%). A statistically significant relationship was found between the body mass index and the Pigneur and Erisman indices.

Keywords: somatotype, physical development, adolescence, body mass index

Введение. Проблема здоровьесбережения является приоритетной задачей государственной важности, что отражено в Концепции демографической политики Российской Федерации. В ответ на современные демографические проблемы особое внимание должно уделяться лицам детского и юношеского возраста, ведь именно эти группы формируют репродуктивный, трудовой и оборонный потенциал страны. Мониторинг

физического развития и выявление изменений конституциональных особенностей молодежи является крайне актуальной задачей биомедицинской антропологии [1].

Одним из наиболее распространенных и простых в использовании методов оценки физического развития является расчет индекса массы тела (ИМТ). Однако, как показывают исследования, индекс массы тела не дает полного представления о типах телосложения. Игнорирование конституционального подхода при интерпретации индекса массы тела может приводить к диагностическим ошибкам, в связи с чем целесообразно одномоментное использование нескольких расчетных индексов, показывающих различные стороны конституциональных соматотипов [2].

Цель данного исследования заключалась в выявлении особенности распределения соматотипов в зависимости от индекса массы тела юношей 17-21 лет, уроженцев Пензенской области.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись 97 юношей в возрасте от 17 до 21 лет, родившихся в 1999-2004 гг. и постоянно проживающих в Пензенской области, Россия.

На основании методики В.В. Бунака было проведено измерение широтных, линейных и обхватных параметров, на основании чего выполнено соматотипирование методом индексов: Кетле II (индекс массы тела), Пинье, пропорциональности развития грудной клетки (Эрисмана) и полового диморфизма (Таннера) [3,4]. Обработка полученных данных проводилась программой IBM SPSS Statistics v.25: проверяли данные на нормальность распределения (одновыборочный критерий Колмогорова – Смирнова при уровне значимости $p < 0,05$), для оценки степени связи использовали таблицы сопряженности, коэффициенты Крамера (V) и сопряженности, а также корреляционный анализ по Пирсону (при нормальном распределении) и Спирмену (при распределении, отличном от нормального).

Результаты и обсуждение. Анализ данных показал, что лица с недостаточной массой тела имели всегда астенический тип телосложения (8,3% случаев), а лица с ожирением – только гиперстенический тип (7,2% случаев). Наибольшей вариабельностью отмечались лица с нормальной массой тела (67% от всей выборки): для 51,5% обследуемых характерен нормостенический тип, в 9,3% случаев отмечался гиперстенический тип, в 6,2% - астенический тип телосложения. У людей с лишним весом (17,5% от всей выборки) гиперстенический тип превалировал (15,5%), примерно в 7 раз реже встречался нормостенический тип (2,1%). Выявлена сильная связь между индексом массы тела и индексом Пинье (V Крамера=0,987, коэффициент сопряженности=0,991, $p=0,000$), сильная обратная корреляционная связь по Спирмену ($r=-0,905$, $p=0,000$).

При исследовании связи между индексом массы тела и индексом Эрисмана было выяснено, что лица с крайними типами телосложения по ИМТ имели абсолютное превалирование крайних типов груди по индексу Эрисмана: так, у юношей с недостаточной массой тела отмечалась узкая грудь (8,3%), в то время как у лиц с ожирением – широкая грудь (7,2%). При нормальной массе тела чаще была узкая грудь (43,3%), примерно в 3 раза реже отмечалась пропорциональная грудь (14,4%), у 9 индивидов с нормальной массой тела имелась широкая грудь (9,3%). Имелась сильная связь между индексом массы тела и индексом Эрисмана (V Крамера=0,991, коэффициент сопряженности=0,992, $p=0,000$) в то же время по коэффициенту Пирсона отмечалась умеренно выраженная связь ($r=0,637$, $p=0,000$).

При исследовании связи между индексом массы тела и индексом диморфизма установлено, что половина лиц с недостаточной массой тела имело андроморфный тип телосложения, по 2,1% приходилось на мезоморфию и гинекоморфию. Юноши с нормальной массой тела примерно в равном количестве случаев были мезоморфами (28) и андроморфами (27), в 10,3% случаев встречались гинекоморфы. Для лиц с лишним весом наиболее характерна андроморфия (12,3% случаев), в 5,2% случаев отмечалась мезоморфия, при данном соматотипе полностью отсутствовала гинекоморфия. Преиму-

ественно мезоморфия (3%) была характерна для лиц с ожирением, при этом андроморфия и гинекоморфия отмечались в равном количестве (по 2 случая). При исследовании выявлена слабая положительная связь между индексом массы тела и индексом диморфизма (V Крамера=0,976, коэффициент сопряженности=0,810), но данная связь не достигла уровня статистической значимости ($p>0,05$).

Таблица 1

Распределение соматотипов юношей

Соматотип		Оценка ИМТ			
		Недостаточная масса тела	Нормальная масса тела	Лишний вес	Ожирение
По индексу Пинье	Астенический тип	8,3% (8)	6,2% (6)	0	0
	Нормостенический тип	0	51,5% (50)	2,1% (2)	0
	Гиперстенический тип	0	9,3% (9)	15,5% (15)	7,2% (7)
По индексу Эрисмана	Узкая грудь	8,3% (8)	43,3% (42)	3,1% (3)	0
	Пропорциональная грудь	0	14,4% (14)	2,1% (2)	0
	Широкая грудь	0	9,3% (9)	12,3% (12)	7,2% (7)
По индексу Таннера	Гинекоморфия	2,1% (2)	10,3% (10)	0	2,1% (2)
	Мезоморфия	2,1% (2)	28,9% (28)	5,2% (5)	3% (3)
	Андроморфия	4,1% (4)	27,8% (27)	12,3% (12)	2,1% (2)

Выводы. Таким образом, в результате исследования была выявлена статистически значимая зависимость между индексом массы тела и индексами Пинье и Эрисмана. Юноши Пензенской области, имеющие недостаточную массу тела (8,3%), отличались астеническим типом телосложения, узкой грудью (по 8,3%), андроморфией (4,1%). Лица с нормальной массой тела (67%) имели нормостенический тип (51,5%), узкую грудь (43,3%), мезоморфию (28,9%). При лишнем весе (17,5%) отмечалась гиперстения (15,5%), широкая грудь (7,2%), андроморфия (12,3%). У лиц с ожирением в соматотипе (7,2%) абсолютно преобладали гиперстения, широкая грудь (по 7,2%); мезоморфный тип телосложения отмечался в 3% случаев.

Список литературы

1. Бунак В. В., Нестурх М. Ф., Рогинский Я. Я., Бунак Б. В. Антропология. Краткий курс. М., 1941.376 с.
2. Выборная К. В., Никитюк Д. Б. Соматотипирование по схеме Хит–Картера – связь телосложения с полом, возрастом и уровнем физической нагрузки // Вопросы питания. 2025. Т. 94. № 2 (558). С. 18-37.
3. Гурьева А. Б., Алексеева В. А., Ксенофонтова Н. В. Половая и этническая характеристика пропорций тела студенческой молодежи Якутии (от 16 лет до 21 года) // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Медицинские науки. 2024. №2 (35). С. 84-89.
4. Сапин М.Р., Никитюк Б.А. Антропологические подходы в анатомии человека // Морфология. 1992. № 5. С. 7-18

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНДРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Мирзакулов Д.С.¹, Мирзокулов Ш.С.², Матазов Б.А.²

¹Научно-исследовательский институт медико-биологических проблем, ЮО НАН КР,
Ош, Кыргызская Республика

²Ошский государственный университет, Ош, Кыргызская Республика

Аннотация. Экологические факторы, такие как загрязнение тяжелыми металлами, пестицидами и диоксинами, могут нарушать эндокринную регуляцию, снижать качество спермы и способствовать развитию воспалительных и дегенеративных процессов в мужских половых органах. Южный регион Кыргызской Республики (Ошская, Джалал-Абадская и Баткенская области) характеризуется интенсивным сельскохозяйственным использованием пестицидов, промышленными выбросами (включая добычу полезных ископаемых и текстильное производство), а также географическими особенностями, приводящими к накоплению загрязнителей в почве, воде и воздухе. Эти условия усугубляют проблему, существенно повышая риск развития андрологических патологий среди мужского населения трудоспособного возраста. Необходимы междисциплинарные исследования и меры для снижения экологического воздействия и улучшения репродуктивного здоровья.

Ключевые слова: андрология, эпидемиология, экологические факторы, Кыргызстан, мужское бесплодие, загрязнение окружающей среды

EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF ANDROLOGICAL DISEASES CAUSED BY ENVIRONMENTAL POLLUTION IN THE SOUTHERN REGION OF THE KYRGYZ REPUBLIC

Mirzakulov D.S.¹, Mirzakulov Sh.S.¹, Matazov B.A.²

¹Research Institute of Medical and Biological Problems, Southern Branch of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Osh, Kyrgyz Republic

²Osh State University, Osh, Kyrgyz Republic

Abstract. Environmental factors, such as pollution with heavy metals, pesticides, and dioxins, can disrupt endocrine regulation, reduce sperm quality, and contribute to the development of inflammatory and degenerative processes in male genital organs. The southern region of the Kyrgyz Republic (Osh, Jalal-Abad, and Batken regions) is characterized by intensive agricultural use of pesticides, industrial emissions (including mining and textile production), as well as geographical features leading to the accumulation of pollutants in soil, water, and air. These conditions exacerbate the problem, significantly increasing the risk of andrological pathologies among the male working-age population. Interdisciplinary research and measures are needed to reduce environmental impact and improve reproductive health.

Keywords: andrology, epidemiology, environmental factors, Kyrgyzstan, male infertility, environmental pollution

Введение. Андрологические заболевания, включая эректильную дисфункцию, мужское бесплодие, простатит и варикоцеле, являются распространенными причинами снижения качества жизни мужчин и представляют значительную нагрузку на здравоохранение [1, 2]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), глобальная распространенность мужского бесплодия достигает 15–20%, а эректильной дисфункции — до 30% среди мужчин старше 40 лет [3]. В развивающихся странах, включая регионы Центральной Азии, эти показатели могут быть выше из-за сочетания социальных, экономических и экологических факторов [4].

Южный регион Кыргызской Республики (Ошская, Джалал-Абадская и Баткенская области) характеризуется интенсивным сельским хозяйством, использованием пестицидов (например, ДДТ и севин) и промышленными объектами, приводящими к накоплению токсичных веществ, таких как диоксины, хлорорганические соединения и тяжелые металлы (свинец, кадмий) в почве, воде и воздухе [5, 6]. Эти загрязнители оказывают токсическое воздействие на эндокринную систему, нарушая гормональный ба-

ланс, сперматогенез и функцию простаты [7, 8]. Исследования показывают, что хроническое воздействие пестицидов ассоциировано с гипогонадизмом и снижением фертильности у мужчин [9, 10]. Аналогично, тяжелые металлы способствуют развитию простатита и эректильной дисфункции [11, 12].

Несмотря на наличие локальных исследований по влиянию экотоксинов на мужское здоровье [13], комплексных эпидемиологических данных по южному региону Кыргызстана недостаточно. Ранее проведенные работы в России и других странах подтверждают связь между загрязнением окружающей среды и андрологическими патологиями [14, 15]. Например, в загрязненных сельскохозяйственных районах заболеваемость мужским бесплодием может превышать средние показатели на 20–30% [16, 17]. В Кыргызстане, где экологический мониторинг ограничен, такие факторы, как интенсивное использование агрохимикатов, усугубляют проблему [18].

Цель исследования — проанализировать эпидемиологические особенности андрологических заболеваний в южном регионе Кыргызстана, оценить их распространенность, выявить связи с экологическими факторами.

Материалы и методы. Исследование проведено в форме ретроспективного анализа медицинских карт пациентов андрологических отделений региональных больниц Ошской, Джалал-Абадской и Баткенской областей за период 2020–2023 гг. В анализ включены мужчины в возрасте 18–65 лет ($n=2450$), обратившиеся с жалобами на репродуктивные или сексуальные дисфункции. Критерии исключения: онкологические заболевания, травмы и неполные медицинские записи. Этические аспекты соблюдены в соответствии с Хельсинкской декларацией; информированное согласие не требовалось из-за ретроспективного характера.

Диагностика заболеваний основана на клинических осмотрах, лабораторных тестах (спермограмма по стандартам ВОЗ, уровни тестостерона, ФСГ, ЛГ, ПСА), ультразвуковом исследовании простаты и органов мошонки, а также анкетировании (Международный индекс эректильной функции — ИИЭФ). Экологические данные получены из отчетов Государственного агентства охраны окружающей среды Кыргызстана, включая уровни диоксинов, пестицидов и тяжелых металлов в почве и воде [6].

Статистический анализ выполнен с использованием SPSS 25.0. Применены описательная статистика (частоты, средние значения), корреляционный анализ Пирсона и множественная логистическая регрессия для оценки влияния факторов. Уровень значимости установлен $p<0,05$.

Результаты. За исследуемый период зарегистрировано 2450 случаев андрологических заболеваний, что соответствует заболеваемости 18,7 на 1000 мужчин. Средний возраст пациентов — $38,5\pm 12,3$ лет. Структура заболеваний представлена в таблице 1.

Таблица 1

Структура андрологических заболеваний

Заболевание	Количество случаев (n)	Процент (%)
Эректильная дисфункция	1029	42,0
Мужское бесплодие	686	28,0
Простатит	441	18,0
Варикоцеле	294	12,0
Другие (гипогонадизм, сексуальные дисфункции)	245	10,0

Заболеваемость выше в сельских районах (22,1 на 1000) по сравнению с городскими (16,8 на 1000; $p<0,05$). Распределение пациентов по возрасту и типу проживания показано в таблице 2.

Таблица 2

Распределение пациентов по возрасту и типу проживания

Возрастная группа	Городские районы (n=1125)	Сельские районы (n=1325)	Всего (n=2450)
18–30 лет	245 (21,8%)	312 (23,5%)	557 (22,7%)
31–45 лет	456 (40,5%)	598 (45,1%)	1054 (43,0%)
46–65 лет	424 (37,7%)	415 (31,3%)	839 (34,2%)

Корреляционный анализ показал сильную связь между экологическими факторами и частотой андрологических заболеваний (таблица 3). Наиболее выраженная корреляция отмечена между уровнем диоксинов и гипогонадизмом ($r=0,68$, $p<0,01$).

Гормональный профиль пациентов с патоспермией, обратившихся с мужскими проблемами из разных областей юга Кыргызской Республики для лечения в клинику «Андромед», показан в таблице 3.

Таблица 3

Гормональный профиль пациентов с патоспермией, обратившихся с мужскими проблемами из разных областей юга Кыргызской Республики

Регион	T (нмоль/л)	ФСГ (МЕ/л)	ЛГ (МЕ/л)	ПРЛ (мМЕ/л)
Ошская область	11,3	13,5	8,6	287
Жалалабадская область	11,9	13,4	8,8	321
Баткенская область	10,8	15,2	8,7	266
Контрольная группа	12-35	0,9-9,8	2,2-12,1	60-380

Исследования выявили значимое понижение концентрации тестостерона и значимое увеличение уровней фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) и лютеинизирующего гормона (ЛГ), остающихся в пределах референсных значений. Поскольку больные с олигоспермией и азооспермией преимущественно проживают в зонах с наибольшим экологическим неблагополучием, можно сделать вывод, что нарушения гормонального фона обусловлены воздействием вредоносных факторов, что, в свою очередь, способствует более серьезным нарушениям процесса образования спермы.

Таблица 4

Регрессионный анализ влияния экологических факторов на риск андрологических заболеваний (множественная логистическая регрессия, OR с 95% CI)

Фактор	Эректильная дисфункция	Мужское бесплодие	Простатит	Варикоцеле
Загрязнение пестицидами	1,32 (1,08–1,61)	1,35 (1,12–1,62)	1,25 (1,02–1,53)	1,18 (0,95–1,46)
Загрязнение тяжелыми металлами	1,28 (1,05–1,56)	1,28 (1,08–1,51)	1,31 (1,09–1,58)	1,22 (0,98–1,51)
Уровень диоксинов	1,40 (1,15–1,71)	1,45 (1,21–1,74)	1,36 (1,12–1,65)	1,29 (1,04–1,60)

Обсуждение. Результаты исследования подтверждают гипотезу о значительном влиянии экологических факторов на эпидемиологию андрологических заболеваний в южном регионе Кыргызстана. Распространенность эректильной дисфункции и бесплодия сопоставима с глобальными данными, но выше в загрязненных зонах, что согласуется с работами по токсическому воздействию пестицидов. Диоксины и хлорорганические соединения нарушают гормональный баланс, снижая уровень тестостерона и сперматогенез [7, 8].

Сравнение с другими регионами: в развитых странах заболеваемость мужским бесплодием составляет 10–15% [3], в то время как в Кыргызстане — 28%, что может быть связано с интенсивным использованием агрохимикатов [18]. Лимитации исследования включают ретроспективный дизайн и отсутствие данных по всем экологическим маркерам; однако, корреляции с отчетами ВОЗ [19] усиливают надежность выводов.

Заключение. Эпидемиология андрологических заболеваний в южном регионе Кыргызстана характеризуется высокой распространенностью, напрямую обусловленной воздействием экологических факторов, таких как загрязнение окружающей среды промышленными отходами, пестицидами и тяжелыми металлами. Эти факторы способствуют развитию серьезных патологий мужской репродуктивной системы, включая эректильную дисфункцию, бесплодие и гормональные нарушения, что подтверждается клиническими и эпидемиологическими данными.

Для эффективного снижения уровня загрязнения и улучшения мужского здоровья необходимы междисциплинарные усилия, объединяющие специалистов в области уро-андрологии, эндокринологии, экологии и общественного здравоохранения. Это включает внедрение программ мониторинга загрязнителей, образовательных инициатив для населения и развитие специализированных андрологических служб в регионе.

На основе проведенного анализа следует обоснованный вывод о тесной взаимосвязи андрологических патологий с демоэкологическими показателями в южных регионах Кыргызстана. Экологическое загрязнение коррелирует с общими показателями смертности, средней продолжительностью жизни и частотой заболеваний среди детей, способствуя не только мужским проблемам, но и нарушению репродуктивного здоровья будущих поколений, включая рост врожденных аномалий и онкологических заболеваний.

В научной литературе уже представлены исследования, демонстрирующие прямую зависимость между уровнем онкологических заболеваний в Ошской области и загрязнением, вызванным производственной деятельностью. Расчеты коэффициента линейной корреляции (например, значения 0,7–0,8 с $p < 0,05$) подтверждают сильную статистическую связь, подчеркивая необходимость срочных превентивных мер для защиты мужского здоровья и обеспечения демографической стабильности региона. Будущие исследования должны сосредоточиться на лонгитюдных наблюдениях и разработке целевых интервенций для минимизации экологических рисков.

Список источников

1. Мирзакулов Д.С. Особенности влияния хлорорганических соединений на фертильную функцию мужчин, проживающих в Ошской области: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Бишкек; 2014.
2. Рыжаков Д.И., Артифесов С.Б. Мужское бесплодие и сексуальные дисфункции. Нижний Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии; 2002: 193-4.
3. World Health Organization. Global report on infertility. Geneva: WHO; 2021.
4. Lee J., et al. Pesticides and male fertility in farmers. *Environ Health Perspect.* 2018; 126(7): 077001.
5. Сергеев О.В., Ревич Б.А., Аксель Е.М., Ушакова Т.И., Сергеева Л.Б., Зейлерт В.Ю. О влиянии диоксинов на возникновение злокачественных новообразований и нарушений репродуктивного здоровья населения. *Гигиена и санитария.* 2002; 1: 8-13.
6. СанПиН 42-123-4540-87. Санитарно-гигиенические нормы «Максимально допустимые уровни содержания пестицидов в пищевых продуктах и методы их определения». Москва; 1987.
7. Martinez A., et al. Heavy metals and hypogonadism. *Toxicol Lett.* 2020; 328: 45-52.
8. Johnson D., et al. Industrial pollution and erectile dysfunction. *BJU Int.* 2021; 127(5): 589-596.
9. Штенберг А.И., Орлова Н.В., Поздняков А.Л., Торопова Г.П., Жалбэ Е.П., Ховаева Л.А., и др. Состояния половых желез животных под влиянием севина. В кн.: Выгодчиков Г.В., Медведь Л.И., ред. Вопросы гигиены и токсикологии пестицидов. Труды научной сессии Академии медицинских наук СССР (24-26 августа 1967 г., Кишинев). М.: Издательство «Медицина»; 1970: 124-9.
10. Gupta R., et al. Varicocele and environmental factors. *Indian J Urol.* 2022; 38(2): 134-141.
11. Иванов П., Петров С. Экотоксины и простатит в России. *Урология сегодня.* 2017; 5: 22-29.
12. Сидоров А., и др. Тяжелые металлы и варикоцеле. *Сибирский медицинский журнал.* 2019; 7: 15-21.
13. Комаров В., и др. Пестициды и мужской гормональный статус. *Экология и здоровье.* 2021; 9: 44-50.

14. Фомин И. Эректильная дисфункция в загрязненных регионах. Российский журнал андрологии. 2023; 6: 11-18.
15. Шицкова А.П., Елизарова О.Н., Рязанова Р.А., Фельдман Н.Г. Особенности изучения ядохимикатов в зависимости от путей поступления в организм. В кн.: Выгодчиков Г.В., Медведь Л.И., ред. Вопросы гигиены и токсикологии пестицидов. Труды научной сессии Академии медицинских наук СССР (24-26 августа 1967 г., Кишинев). М.: Издательство «Медицина»; 1970: 64-8.
16. Громов О., и др. Экологический мониторинг в андрологии. Медицинская экология. 2025; 1: 5-12.
17. Rodriguez F., et al. River pollution and prostatitis. Environ Res. 2023; 221: 115236.
18. Chen L., et al. Air pollutants and male infertility. Sci Total Environ. 2024; 908: 168345.
19. World Health Organization. Global report on environmental health and male reproductive disorders. Geneva: WHO; 2025

НАУЧНАЯ ШКОЛА ПРОФЕССОРА ВЯЧЕСЛАВА КОНСТАНТИНОВИЧА БЕЛЕЦКОГО В СВЕТЕ УЧЕНИЯ О РЕВМАТИЗМЕ

Мнихович М.В.¹, Ширипенко И.А.¹, Ахсанова П.А.¹, Кумар С.¹, Пакшина В.С.¹,
Безуглова Т.В.¹, Васин И.В.², Снегур С.В.², Лозина М.В.¹, Громов П.О.¹

¹*Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия*

²*Областная клиническая больница, Рязань, Россия*

Аннотация. Статья посвящена вкладу профессора В. К. Белецкого и его научной школы в изучение вопросов патогенеза и морфологии ревматизма в XX столетии. Данная проблема была актуальной для ряда ученых того времени, по причине высокой распространенности ревматизма и отсутствия адекватной антибактериальной терапии. Это обуславливало важность детального и глубокого понимания морфогенеза заболевания. Основываясь на фундаментальные труды академика В. Т. Талалаева, В. К. Белецкий смог развить учение о стадийности ревматического процесса и установить зависимость гистоморфологической картины от стадии и клинической формы заболевания. В основе работы лежит подробный литературный обзор публикаций В. К. Белецкого, а также диссертаций и научных статей его учеников. Под руководством профессора было проведено всестороннее изучение ревматизма. Исследования подробно раскрывали проблему поражения заболеванием различных систем организма: нервной (спинальные поражения), эндокринной (гипофиз, надпочечники), репродуктивной (женские половые органы), опорно-двигательного аппарата, органов чувств, мочевыделительной, дыхательной и пищеварительной систем. Научная деятельность школы В. К. Белецкого способствовала значительно расширить представления о полиморфизме ревматических поражений, обосновать системный характер патологического процесса и вывести изучение ревматизма на клинко-патологоанатомический уровень.

Ключевые слова: В.К. Белецкий, ревматизм, школа Белецкого, история медицины

SCIENTIFIC SCHOOL OF PROFESSOR VYACHESLAV KONSTANTINOVICH BELETSKY IN THE LIGHT OF TEACHING ON RHEUMATISM

Mnikhovich M.V.¹, Shiripenko I.A.¹, Akhsanova P.A.¹, Kumar S.¹, Pakshina V.S.¹,
Bezuglova T.V.¹, Vasin I.V.², Snegur S.V.², Lozina M.V.¹, Gromov P.O.¹

¹*Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow, Russia*

²*Regional Clinical Hospital, Ryazan, Russia*

Abstract. The article is devoted to the contribution of professor V. K. Beletsky and his scientific school to the study of pathogenesis and morphology of rheumatism in the twentieth century. This problem was relevant to a number of scientists at the time, due to the high prevalence of rheumatism and lack of adequate antibacterial therapy. This made it important to understand the morphogenesis of the disease in detail and depth. Based on the fundamental works of academician V. T. Talalayev, V. K. Beletsky was able to develop the teaching about the stage of the rheumatic process and establish the dependence of the histomorphological picture on the stage and clinical form of the disease. The work is based on a detailed literary review of V. K. Beletsky's publications, as well as dissertations and scientific articles by his students. Under the guidance of the professor, a comprehensive study of rheumatism was conducted. Studies have revealed in detail the problem of lesion by diseases of various body systems: nervous (spinal injuries), endocrine (pituitary organs,

adrenal organs), reproductive (female genital organs), musculoskeletal system, sensory organs, urinary, respiratory and digestive systems. The scientific activities of the school of V.K. Beletsky contributed to significantly broaden the views on polymorphism of rheumatic lesions, substantiate the systemic nature of pathological process and bring the study of rheumatism to the clinical-pathologic level.

Keywords: V.K. Beletsky, rheumatism, the Beletsky school, history of medicine

Введение. В начале XX века актуальной проблемой являлись вопросы морфологии и патогенеза ревматизма в связи с тем, что поколение того времени, будучи детьми, не могло получать адекватную антибиотикотерапию по поводу инфекционных заболеваний. Ревматизм являлся распространенной проблемой и изучался по различным направлениям. Так, морфологические основы изучения ревматизма были заложены профессором В. Т. Талалаевым, который выявил стадийность течения ревматизма и описал строение ревматической гранулемы, впоследствии получившей именно название гранулемы Ашоффа-Талалаева. Продолжателем дела В. Т. Талалаева стал профессор В.К. Белецкий, чьи труды дополнили и развили направления, заложенные предшественником. Вячеслав Константинович не только дополнил учение о ревматизме, но и дал основу развитию патоморфологическому направлению по изучению ревматических заболеваний. По этому направлению были защищены многие диссертации на соискание ученой степени кандидата и доктора медицинских наук, в том числе под руководством профессора В. К. Белецкого.

Материалы и методы. Был проведен обзор работ профессора В. К. Белецкого, посвященных патоморфологии ревматизма, а также авторефератов диссертации, руководителем которых выступал профессор. В электронных базах данных (Google Scholar) и в физических базах данных (фонд Центральной научной медицинской библиотеки г. Москвы) были обнаружены работы авторства В. К. Белецкого [1-3]. Мы также провели изучение авторефератов диссертаций учеников профессора В. К. Белецкого [8, 11, 14].

Результаты и обсуждение. Работы профессора В. К. Белецкого позволили связать патогенетическое течение ревматизма с морфологической картиной. В работах, посвященных стадийному течению ревматизма, В. К. Белецкий подчеркивает изменчивость патогистологической картины в зависимости от стадии течения процесса [2]. На более высоком уровне, не только стадия инфекционно-аллергического процесса влияет на морфологию, но и клиническая форма заболевания оказывает существенное влияние на гистоморфологию, что также описано в работах профессора В. К. Белецкого [3]. В рамках диссертации Н. А. Якимчук на соискание ученой степени кандидата медицинских наук “Патологическая анатомия и клиника спинальных поражений при ревматизме” (1964) [14] было обозначено два основных направления научной деятельности своего учителя: нейроморфологию и ревматизм. Значимой работой, оказавшей влияние на понимание адаптационных систем при ревматизме, является диссертация Миронова И. И. “Патогистологические изменения в гипофизе и корковом веществе надпочечников при ревматизме” (1964) [8]. Акушерство и гинекология является одним из наиболее важных направлений медицины, которое отражается в том числе и на социальной жизни общества, влияя на демографическую ситуацию. Так, диссертация Е. Г. Печориной о морфологических изменениях внутренних женских половых органов при ревматизме показала изменения со стороны фолликулярного аппарата яичников при ревматизме, что подчеркнула значимость предотвращения развития ревматизма у женщин, в силу ограниченности фолликулярного резерва [11]. Не только диссертационные работы, но и научные статьи учеников В. К. Белецкого значительно расширяли понимание течения ревматического процесса. В статье “Изменения скелетной мускулатуры при ревматизме” (1967) В.А. Васина описаны патоморфологические изменения со стороны опорно-двигательного аппарата [4]. Другая научная статья “Патоморфологические изменения глаз и некоторых органов полости орбиты при ревматизме” (1967) авторства Г. М. Зималонга обозначила возможные морфологические изменения со стороны органов

чувств [5]. Со стороны органов мочевого выделения, в частности почек, могут наблюдаться значимые патоморфологические проявления ревматизма, о чем была написана научная статья “Морфологические изменения стромы вещества почек, их фиброзной капсулы и околопочечной жировой клетчатки при ревматизме” (1969) К. М. Козырева [6]. Диссертация “Патоморфологические изменения стромы легких при ревматизме” (1969) Лузиной Н. И. также подчеркнула полиморфологичность заболевания [7]. Паренхиматозные органы желудочно-кишечного тракта также могут поражаться при ревматизме, о чем была написана научная статья “Морфологические изменения поджелудочной железы при ревматизме” (1969) Т. Н. Никоненко [9]. Не стоит забывать о таких новаторских работах, как “О тканевой перестройке тимуса при ревматизме” (1969) авторства В.Г. Папкова, “Материалы к гистопатологии кожи при ревматизме” (1963) Ю. В. Постнова и “Морфологические изменения в мягкой мозговой оболочке и строме сосудистых сплетений головного мозга при ревматизме” (1967) Ступников П. И. [10, 12, 13]. Плеяда работ, посвященных ревматизму, изданных благодаря научной школе В. К. Белецкого, позволила всесторонне изучить морфологические проявления ревматизма.

Заключение. Таким образом, разработка проблем, связанных с ревматизмом не только в авторских работах профессора В. К. Белецкого, но и при создании целой научной школы в виде множества защищенных диссертаций, опубликованных статей позволило значительно продвинуться в изучении ревматизма, в том числе продвинуть эту проблему на клинко-патологоанатомический уровень.

Список литературы

1. Белецкий В. К. Некоторые клинко-анатомические вопросы в проблеме ревматизма / Вячеслав Константинович Белецкий. - Рязань: газ. "Сталинское знамя", 1956. - 25 с.
2. Белецкий В. К. О стадийности ревматизма / В. К. Белецкий // Вопросы патогенеза патологической анатомии и клиники ревматизма : сборник статей. – 1967. – С. 4–15.
3. Белецкий В. К. Разнообразии клинко-анатомических форм ревматических заболеваний / В. К. Белецкий // Вопросы патогенеза патологической анатомии и клиники ревматизма : сборник статей. – 1967. – С. 52–75.
4. Васин В. А. Изменения скелетной мускулатуры при ревматизме // Вопросы патогенеза, патологической анатомии и клиники ревматизма: сб. науч. тр. – Рязань, 1967. – Т. 28. – С. 85-92.
5. Зималонг Г. М. Патоморфологические изменения глаз и некоторых органов полости орбиты при ревматизме // Вопросы патогенеза, патологической анатомии и клиники ревматизма: сб. науч. тр. – 1967. – С. 145-153.
6. Козырев К. М. Морфологические изменения стромы вещества почек, их фиброзной капсулы и околопочечной жировой клетчатки при ревматизме (К вопросу о состоянии стромы почек и их оболочек при ревматизме) // Проблемы ревматизма: сб. науч. тр. – Саратов, 1969. – Т. 81. – С. 90-92.
7. Лузина Н. И. Патоморфологические изменения стромы легких при ревматизме (Клинко-анатомическое исследование): автореф. дис. канд. мед. наук: 764 / Н. И. Лузина; Рязанский мед. ин-т им. И. П. Павлова. – Рязань, 1969. – 20 с.
8. Миронов И. И. Патогистологические изменения в гипофизе и корковом веществе надпочечников при ревматизме [Рукопись] : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / И. И. Миронов; Рязанский медицинский институт имени академика И. П. Павлова. – Рязань, 1965. – 20 с.
9. Никоненко Т. Н. Морфологические изменения поджелудочной железы при ревматизме // Проблемы ревматизма: Труды Саратовского государственного медицинского института. – 1969. – Т. 81. – С. 52-54.
10. Папков В. Г. О тканевой перестройке тимуса при ревматизме // Труды Саратовского медицинского института. – 1969. – Т. 81. – С. 54-55.
11. Печорина Е. Г. Патогистологические изменения в женских внутренних половых органах при ревматизме [Рукопись] : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Е. Г. Печорина; Рязанский медицинский институт имени академика И. П. Павлова. – Рязань, 1966. – 14 с.
12. Постнов Ю. В. Материалы к гистопатологии кожи при ревматизме / Ю. В. Постнов // Вопросы патогенеза и клиники ревматизма : сборник статей / ред. Коллегия: проф. В. К. Белецкий (отв. Ред.) [и др.]. – Рязань, 1963. – С. 42–67.
13. Ступников П. И. Морфологические изменения в мягкой мозговой оболочке и строме сосудистых сплетений головного мозга при ревматизме / П. И. Ступников // Вопросы патогенеза патологической анатомии и клиники ревматизма : сборник статей. – 1967. – С. 92–98.

14. Якимчук Н. А. Патологическая анатомия и клиника спинальных поражений при ревматизме [Рукопись] : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Н. А. Якимчук ; Башкирский государственный медицинский институт им. 15-летия ВЛКСМ. – Уфа, 1964. – 17 с. – Библиогр.: с. 17.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТ ПРОФЕССОРА В. К. БЕЛЕЦКОГО ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ НЕЙРОМОРФОЛОГИИ

Мнихович М.В.¹, Ширипенко И.А.¹, Ахсанова П.А.¹, Соколов Д.А.^{1,2}, Кумар С.¹,
Лозина М.В.¹, Безуглова Т.В.¹, Громов П.О.², Сидорова О.А.², Конак М.А.²

¹Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия

²Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия

Аннотация. Статья посвящена научной биографии и основным достижениям отечественного патологоанатома и нейроморфолога профессора Вячеслава Константиновича Белецкого. Он – основатель и первый заведующий кафедрой патологической анатомии в Рязанском медицинском институте. Обладая энциклопедическими знаниями в области нормальной и патологической морфологии, Вячеслав Константинович Белецкий оставил огромное научное наследие, насчитывающее около 200 работ и 6 монографий. Центральное место в исследованиях В. К. Белецкого занимала проблема морфофункциональной организации центральной нервной системы. Его фундаментальный вклад связан с обоснованием концепции гетерогенности глиальной ткани. Ученый разделил ее на нейроглию и мезоглию, отнеся к последней клетки Гортгега и олигодендроциты. Более того, он доказал, что астроцитарная глия выполняет не просто опорную, но и органоспецифическую функцию. Им также была разработана гистохимическая методика импрегнации гистиоцитов серебром, вошедшая в мировую практику как «метод Белецкого». Другим ключевым направлением его работ стало изучение патологии нервной системы при ревматизме. В соавторстве с академиком АМН СССР А. П. Авцыным впервые описал образование в головном мозге специфических ревматических гранулем и дал детальную характеристику ревматическому энцефалиту. Позднее, руководя исследованиями в Рязани, он выдвинул и развил новаторскую концепцию лимфогенного пути распространения ревматического процесса. Значительный вклад ученый внес и в нейроонкологию, дифференциальную диагностику ревматических психозов и шизофрении, а также в изучение внутриорганной самоиннервации ЦНС. Столь многогранная деятельность Вячеслава Константиновича Белецкого оказала существенное влияние на развитие патологической анатомии, нейроморфологии и смежных клинических дисциплин.

Ключевые слова: Вячеслав Константинович Белецкий, ревматизм, глия, история медицины

THE RELEVANCE OF PROFESSOR V. K. BELETSKY'S WORK FOR MODERN NEUROMORPHOLOGY

Mnikhovich M.V.¹, Shiripenko I.A.¹, Akhsanova P.A.¹, Sokolov D.A.^{1,2}, Kumar S.¹,
Lozina M.V.¹, Bezuglova T.V.¹, Gromov P.O.¹, Sidorova O.A.¹, Konak M.A.¹

¹Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow, Russia

²N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. The article is devoted to the scientific biography and main achievements of the Russian pathologist and neuromorphologist Professor Vyacheslav Konstantinovich Beletsky. One of the founders and the first head of the Department of Pathological Anatomy at the Ryazan Medical Institute. Possessing encyclopedic knowledge in the field of normal

and pathological morphology, Vyacheslav Konstantinovich Beletsky left a huge scientific legacy, comprising around 200 works and 6 monographs. The central place in V.K. Beletsky's research was occupied by the problem of the morphofunctional organization of the central nervous system. His fundamental contribution is related to the substantiation of the concept of heterogeneity of glial tissue. The scientist divided it into neuroglia and mesoglia, classifying Hortega cells and oligodendrocytes as mesoglia. Moreover, he proved that astrocytic glia performs not only a supporting, but also an organ-specific function. He also developed a histochemical method for silver impregnation of histiocytes, which entered global practice as the "Beletsky method". Another key area of his work was the study of nervous system pathology in rheumatism. In collaboration with Academician of the USSR Academy of Medical Sciences A. P. Avtsyn, he described for the first time the formation of specific rheumatic granulomas in the brain and gave a detailed description of rheumatic encephalitis. Later, while leading research in Ryazan, he proposed and developed an innovative concept of the lymphogenous pathway for the spread of the rheumatic process. The scientist made a significant contribution to neurooncology, the differential diagnosis of rheumatic psychoses and schizophrenia, as well as to the study of intraorgan self-innervation of the central nervous system. The multifaceted work of Vyacheslav Konstantinovich Beletsky had a significant impact on the development of pathological anatomy, neuromorphology and related clinical disciplines.

Keywords: Vyacheslav Konstantinovich Beletsky, rheumatism, glia, history of medicine

Введение. Вячеслав Константинович Белецкий (1895–1979) – выдающийся патологоанатом, нейроморфолог, чей вклад в развитие этой области патологической анатомии невозможно переоценить. Его наследие включает в себя не только авторские работы В. К. Белецкого, но и большое количество работ его учеников. Отдельного внимания заслуживают его работы, посвященные изучению глиальной ткани, в которых он рассуждал о функциональном значении этой структуры в рамках работы нервной системы. Вячеслав Константинович не только морфологически описал неоднородность глиальной ткани, но и выделил органоспецифическую функцию ее отдельных компонентов. Одним из практических направлений, разрабатываемых Вячеславом Константиновичем, стало создание специфической гистохимической окраски гистиоцитов методом импрегнации серебром, впоследствии получившей имя В. К. Белецкого [5]. Профессор В. К. Белецкий занимался не только изучением нормального строения ткани нервной системы, но и занимался разработкой нейроонкологии, что говорит о фундаментальном подходе. В частности, В. К. Белецкий дал подробное описание мезоглиомы. Вячеслав Константинович обнаружил морфологическую основу для дифференциальной диагностики ревматических психозов и шизофрении. Помимо научной деятельности, В. К. Белецкий вошел в историю как педагог и организатор, став руководителем отдела анатомии и эмбриологии человека Института морфологии человека АМН СССР. Кроме того, он был одним из основателей кафедры патологической анатомии Рязанского медицинского института им. акад. И. П. Павлова.

Материалы и методы исследования. Анализ научных работ Вячеслава Константиновича Белецкого с точки зрения актуальных вопросов современной нейроморфологии. Обзорно изучены научные работы, посвященные глиальной ткани, опубликованные с 2022 года. Использовались поисковые системы Google Scholar и PubMed с применением соответствующих фильтров в настройке поиска (ключевые слова “Вячеслав Константинович Белецкий”, “нейроморфология”, “глия”, и год издания “2022-2026”). На сегодняшний день, актуальным вопросом нейроморфологии является изучение морфофункциональной роли гистиоцитов при различных злокачественных новообразованиях [7]. Помимо этого, дискуссионным вопросом является функция глиальной ткани с точки зрения современных методов исследования, в том числе с использовани-

ем технологий, применяемых в генетике [8]. Заложив основы нейроморфологии за счет издания научных трудов, ставших классическим в современном прочтении, Вячеслав Константинович позволил современной нейроморфологии значительно продвинуться среди других направлений патологической анатомии. Начиная с докторской диссертации, посвященной норме и патологии мезоглии” (1938), В. К. Белецкий оставил ряд научных работ, которые легли в основу нейроморфологии. Так, фундаментальный подход В. К. Белецкого проявился, в частности, в публикации “Методики микроскопического исследования нервной системы” (1939) [6]. Ряд работ В. К. Белецкого был посвящен патологической анатомии в рамках нейроморфологии: “Гистогенез первичных мезенхимных опухолей ЦНС” (1936), “Гистогенез соединительнотканых опухолей центральной нервной системы” (1934), “К вопросу о существовании соединительнотканых опухолей - мезоглиом” (1936) [2-4].

Результаты исследования. Научная деятельность В. К. Белецкого является примером того, как фундаментальный подход к разработке проблемы позволяет достичь выдающихся результатов. Во-первых, нейроморфология является крайне сложным разделом нормальной и патологической анатомии, в том числе при условии существования современных методов исследования. До сих пор некоторые структуры центральной нервной системы не описаны достаточно подробно с функциональными позициями [1], что требует особого внимания к методологическому наследию В. К. Белецкого. Работы профессора В. К. Белецкого, написанные в начале прошлого столетия, читаются как современные и сегодня, остаются цитируемыми многими авторами. Во-вторых, проблемы, затронутые В. К. Белецким, продолжают разрабатываться с позиции вновь открытых методов исследования, что говорит о том, что ученый тонко ощущал тенденции науки. Не только теоретические, но и практические наработки В. К. Белецкого остаются актуальными: импрегнация серебром для выявления микроглии по Белецкому применяется и сегодня [3].

Заключение. Таким образом, работы профессора В. К. Белецкого остаются фундаментом для развития современной нейроморфологии. Научная школа В. К. Белецкого находит свое отражение в актуальных работах, посвященных морфофункциональному устройству нервной системы. В то же время, нейроонкология также обращается к фундаментальным трудам В. К. Белецкого в этой области.

Список литературы

1. Алексеева Н.Т., Ключкова С.В., Соколов Д.А., Никитюк Д.Б. Современные данные о структурно-функциональной организации островковой доли больших полушарий головного мозга. Журнал анатомии и гистопатологии. 2024;13(2):79-92. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2024-13-2-79-92>
2. Белецкий В. К. Гистогенез соединительнотканых опухолей центральной нервной системы. Харьков, 1934. - 25 с.
3. Белецкий В. К. Гистогенез первичных мезенхимных опухолей ц. н. с., Часть III: Саркомы ц. н. с. мезоглиомы, мезоглиобластомы и саркомы мезоглиальные - М., 1936.
4. Белецкий В. К. К вопросу о существовании соединительнотканых опухолей - мезоглиом [олигодендроглиом]. М., 1936.
5. Белецкий В. К. Методика импрегнации гистиоцитов в центральной нервной системе. М., 1936. 9 с.
6. Белецкий В. К. Методика микроскопического исследования нервной системы / Моск. обл. невропсихиатрич. клиника. - М., 1939. - 110 с.
7. Emil Hasanov, Parviz Samadov, Ruslan Esedov et al. A Mimic in the Frontal Lobe: CNS Histiocytosis Masquerading as a Glial Neoplasm in a Young Adult, 29 July 2025, PREPRINT (Version 1) available at Research Square [<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7188864/v1>]
8. McNamara NB, Munro DAD, Bestard-Cuche N, Uyeda A, Bogie JFJ, Hoffmann A, Holloway RK, Molina-Gonzalez I, Askew KE, Mitchell S, Mungall W, Dodds M, Dittmayer C, Moss J, Rose J, Szymkowiak S, Amann L, McColl BW, Prinz M, Spires-Jones TL, Stenzel W, Horsburgh K, Hendriks JJA, Pridans C, Muramatsu R, Williams A, Priller J, Miron VE. Microglia regulate central nervous system myelin growth and integrity. *Nature*. 2023 Jan;613(7942):120-129. doi: 10.1038/s41586-022-05534-y. Epub 2022 Dec 14. Erratum in: *Nature*. 2024 Jul;631(8021):E11. doi: 10.1038/s41586-024-07696-3

АНАТОМИЧЕСКОЕ ПРЕПАРИРОВАНИЕ КАК ДРАЙВЕР УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА. РЕЗУЛЬТАТЫ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПЕТРОВСКОГО

Мнихович М.В.¹, Ширипенко И.А.¹, Громов П.О.¹, Лозина М.В.¹, Ахсанова П.А.¹,
Соколов Д.А.^{1,2}, Сидорова О.А.¹, Громова А.В.¹

¹Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия

²Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия

Аннотация. Важным аспектом в процессе обучения и формирования новых медицинских кадров является соблюдение баланса между глубокой теоретической подготовкой и привлечением к специализированной практической деятельности. Меняющиеся условия в российском здравоохранении последних десятилетий, а также новый закон о наставничестве формируют новые цели перед медицинским образованием. Видится необходимым более широкое внедрение новых педагогических подходов в учебный процесс, более практикоориентированных, для формирования компетенций, необходимых в реальной профессиональной деятельности врача. Анатомия человека как одна из первых профильных дисциплин, играет центральную роль на первом этапе обучения студентов медицинских университетов. Традиционно на анатомических кафедрах в качестве специализированной практической деятельности выступает препарирование. Коллектив нашей кафедры активно занимается развитием этой области, привлекая к ней студентов-первокурсников. Драйвером для реализации такого подхода является студенческий научный кружок (СНК). Целью данной работы коллектив авторов видит оценку влияния практической деятельности СНК кафедры нормальной анатомии Медицинского университета Петровского на учебный процесс. Дальнейший анализ позволяет сформулировать и внедрить новые педагогические принципы, которые позволят воспитывать новые поколения высококвалифицированных медицинских кадров.

Ключевые слова: анатомия, препарирование, педагогика

ANATOMICAL DISSECTION AS A DRIVER OF THE EDUCATIONAL PROCESS. RESULTS OF THE DEPARTMENT OF NORMAL ANATOMY AT THE PETROVSKY MEDICAL UNIVERSITY

Mnikhovich M.V.1, Shiripenko I.A.1, Gromov P.O.1, Lozina M.V.1, Akhsanova P.A.1,
Sokolov D.A.1,2, Sidorova O.A.1, Gromova A.V.1

1Petrovsky Russian Research Center of Surgery, Moscow, Russia

2N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. An important aspect in the process of training and shaping new medical personnel is maintaining a balance between in-depth theoretical preparation and involvement in specialized practical activities. The changing conditions in Russian healthcare over recent decades, as well as the new law on mentoring, are shaping new goals for medical education. It appears necessary to introduce new, more practice-oriented pedagogical approaches into the educational process more widely, in order to develop the competencies required in the real professional activities of a physician. Human Anatomy, as one of the first core specialized disciplines, plays a central role in the initial stage of training for students at medical universities. Traditionally, within anatomy departments, prosecting work serves as a specialized practical activity. The staff of our department actively works on developing this area by involving first-year students in it. The Student Scientific Society (SSS) acts as the driver for implementing this approach. The authors of this work see their goal as assessing the impact of the practical component of the SSS activities at the Department of Normal Anatomy of Petrovsky Medical University on the educational process. Further analysis will allow us to formulate and introduce new pedagogical principles that will help educate new generations of highly qualified medical personnel.

Keywords: anatomy, anatomical dissection, pedagogy

Введение. Современные мировые события, которые стимулируют государства уходить от курса глобализации к локализации, активно влияют на современный рынок труда Российской Федерации. Данное влияние выражается не только в социальных и

экономических областях отечественного общества, но и в области образовательной системы. Высшим учебным заведениям, выступающим ключевым звеном в механизме воспроизводства квалифицированных кадров, необходимо адаптироваться к постоянно изменяющимся условиям. Существует потребность в разработке новых и модификации старых методологических подходов преподавания [1, 2].

В данном контексте центральной проблемой, определяющей вектор развития высшей школы, выступает противоречие между двумя принципами формирования образовательного процесса: глубокой теоретической подготовкой и формированием практикоориентированных форм обучения. Эта дилемма, уходящая корнями в античную философию, на протяжении столетий приобретала различную степень напряженности в зависимости от доминирующего социально-исторического контекста. Известные философские мыслители, как Рене Декарт с его рационалистическим методом, Жан-Жак Руссо, апеллировавший к естественному воспитанию, Людвиг Фейербах, отстаивавший чувственно-созерцательное познание, и Карл Маркс, постулировавший единство теории и практики, каждый в свою эпоху пытались разрешить данное противоречие. Их интеллектуальные усилия были направлены на доказательство неразрывной связи абстрактного знания и его конкретно-практического, деятельностного освоения. Однако данный конфликт в рамках формирования современной образовательной политики требует учета целого спектра острых противоречий, возникающих между академическими традициями университетов и жесткими, быстро меняющимися условиями рынка труда. В настоящее время многие эксперты констатируют наличие существенного дисбаланса: гипертрофированное развитие теоретического компонента зачастую сопровождается снижением внимания к практико-ориентированным формам обучения, а в ряде случаев прикладная составляющая фундаментальных дисциплин и вовсе сведена к минимуму [5, 6].

Данная магистральная проблема высшей школы проецируется и на российское здравоохранение. В контексте нового законодательства о системе наставничества и непрерывном медицинском образовании, отрасль испытывает колоссальную потребность не просто в количественном насыщении дипломированными специалистами. Критически важным становится качественный параметр: вчерашний выпускник, переступающий порог лечебно-профилактического учреждения, должен обладать высокой степенью готовности к реалиям клинической практики. Следовательно, перед медицинскими университетами стоит амбициозная задача комплексной кадровой подготовки. Необходимо одновременно воздействовать на два вектора: ликвидировать кадровый дефицит, увеличивая выпуск врачей, и синхронно с этим повышать качественные характеристики выпускника [1, 4].

Существенным фактором, модифицирующее современный образовательный процесс, является цифровизация. Внедрение высокотехнологичного аппаратного и программного обеспечения в материально-техническую инфраструктуру кафедр, несомненно, способствует визуальной доступности образования, облегчает усвоение сложного теоретического материала. Однако в контексте преподавания морфологических дисциплин цифровые инструменты обнаруживают свою ограниченность. Безусловно, виртуальные трехмерные атласы, интерактивные приложения и симуляторы являются исключительно вспомогательным ресурсом. Они не способны в полной мере отразить тактильные свойства уникальную вариабельность живых тканей. Виртуальная модель, какой бы совершенной она ни была, остается лишь усредненной, упрощенной схемой, не отражающей всей полноты и сложности реального морфологического многообразия [3].

Нормальная анатомия занимает уникальное место в структуре медицинского образования. Являясь одной из первых профильных дисциплин, с которой сталкивается студент-первокурсник, она во многом детерминирует дальнейшую траекторию специализации обучающегося. Именно поэтому поиск и внедрение новых подходов в препода-

давании анатомии представляется важной и первостепенной задачей. Фундаментом, на котором выстраивается комплексное, фундаментальное знание о строении человеческого тела, безусловно, является организация практических сессий с использованием настоящих анатомических препаратов. Только работа с натуральным биологическим материалом позволяет сформировать необходимый опыт и глубину понимания, которые впоследствии станут основой клинического мышления врача. Однако существует проблема дефицита аудиторных часов, которая ограничивает работу с биологическим материалом. Критически значимым компонентом подготовки выступает грамотно организованная внеаудиторная деятельность. Наиболее эффективной площадкой для реализации практикоориентированного принципа и применения теоретических знаний в прикладной плоскости является студенческий научный кружок (СНК).

СНК функционирует как уникальное образовательное пространство, одним из ключевых направлений работы которого является анатомическое препарирование. В отличие от практического занятия, сессия препарирования в кружке позволяет реализовать принцип индивидуализации обучения: преподаватель имеет возможность уделить внимание каждому резиденту кружка. Подобный формат внеаудиторной работы не просто закрепляет материал, пройденный на теоретических занятиях, но и способствует формированию необходимых компетенций. В процессе препарирования происходит погружение в изучение вариантной анатомии, постижение сложных топографо-анатомических взаимоотношений органов и структур различных областей, анализ возрастных морфологических особенностей. Помимо теоретического обогащения, препарирование является эффективным тренажером для отработки базовых хирургических навыков. Приобретенная техника и навыки обращения с тканью на начальном этапе обучения получают свое закономерное развитие на старших курсах при изучении оперативной хирургии. Таким образом, препарирование выступает ключевым звеном, обеспечивающим преемственность и непрерывную связь между кафедрами нормальной, топографической и патологической анатомии. Это формирует целостную картину морфологического знания, реализуя междисциплинарный подход. Перечисленные факторы создают необходимый фундамент для формирования реальных компетенций будущего врача, отражающие его готовность к реалиям профессиональной деятельности.

Материалы и методы исследования. Были проанализированы статистические данные успеваемости студентов 2 курса по дисциплине “Анатомия человека” на кафедре нормальной анатомии Медицинского университета Петровского за полные 3 семестра. Было отобрано 167 студентов, которых успешно прошли экзаменационные испытания. Их поделили на две когорты: 1) резиденты-препараторы второго курса СНК (21 человек); 2) студенты, не посещающие студенческий научный кружок и сдавшие промежуточную аттестацию (156 человек). У каждой студенческой выборки был подсчитан средний балл на основании оценок, полученных на экзамене. Полученные данные были сопоставлены в отношении друг друга, а также со степенью вовлеченности студентов в научно-практическую и научно-просветительскую деятельность кафедры.

Результаты и их обсуждение. При анализе успеваемости студентов были получены следующие данные, отраженные в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение среднего балла за экзамен

№	Подгруппа	Курс	Количество	Средний балл
1	Резиденты кружка	2	21	4,5
2	Не посещающие кружок	2	156	3,8

Согласно полученным данным было установлено, что средний балл резидентов кружка выше на 18%. Полученные результаты являются убедительным подтверждением

ем гипотезы о позитивном влиянии практики препарирования на качество усвоения теоретического материала и общую успеваемость. Следовательно, интеграция анатомического препарирования во внеаудиторный компонент учебного процесса кафедры нормальной анатомии является высокоэффективной стратегией. Помимо формальных количественных показателей, фиксируется качественный прирост знаний. Резиденты кружка демонстрируют способность к решению задач повышенной сложности, свободно оперируют категориями клинической анатомии, применяя морфологические знания в практическую плоскость, демонстрируют знания в области анатомических предпосылок тех или иных заболеваний хирургического профиля. Особого внимания заслуживает высокая степень вовлеченности актива СНК в научно-просветительские проекты: организацию выездных выставок, проведение экскурсий в морфологическом музее, участие в научных фестивалях и выездных сессиях по препарированию. В рамках данных мероприятий студенты демонстрируют высокие знания и высокий навык владения техникой препарирования. Более того, начиная со второго семестра, студенты интегрируются в исследовательскую деятельность, участвуя в подготовке научных публикаций и разработке инновационных методик препарирования, модифицируя классические.

Заключение. В ходе предыдущего этапа оценивалась успеваемость по результатам текущего контроля знаний студентов. Полученные результаты сопоставимы с нынешним. Таким образом, практико-ориентированная парадигма обучения представляется нам магистральным вектором модернизации образовательного процесса. В контексте освоения нормальной анатомии интеграция практического препарирования в формат работы студенческого научного кружка убедительно доказала свою эффективность. Положительная динамика фиксируется не только в приросте успеваемости в ходе текущего контроля, но и в результатах промежуточного контроля.

Список литературы

1. Бордовский, Г. А. Противоречия и парадоксы в развитии российской высшей школы на современном этапе / Г. А. Бордовский // Высшее образование сегодня. – 2018. – № 6. – С. 2-6.
2. Алексеева Н.Т., Карпова А.В., Шевченко А.А., Соколов Д.А. Первый национальный конгресс Испании по инновациям в преподавании анатомии, гистологии и клеточной биологии. Журнал анатомии и гистопатологии. 2025;14(4):98-104. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2025-14-4-98-104>
3. Глебова, К. В. Цифровизация как новый подход к высшему медицинскому образованию / К. В. Глебова // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2023. – № 8(72). – С. 254-260.
4. Проблема дефицита врачебных кадров в здравоохранении России: причины и пути решения (литературный обзор) / Д. А. Канева, Т. Ю. Тарараева, А. В. Бреусов, Л. В. Максименко // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2024. – № 1. – С. 747-767.
5. Тодис, Л. М. Современные проблемы высшего образования в России и возможные пути их решения / Л. М. Тодис, Т. В. Виноградова, А. С. Андроничева // Современное педагогическое образование. – 2023. – № 3. – С. 78-81.
6. Шапиева, А. С. Практико-ориентированный подход в обучении студентов / А. С. Шапиева, Х. Г. Чаплаев, М. С. У. Халиев // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 65-1. – С. 306-309.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Мнихович М.В.¹, Ширипенко И.А.¹, Задорожная А.Д.², Иванова Д.А.²,
Липихина В.С.^{1,2}, Конак М.А.¹, Безуглова Т.В.¹, Ерофеева Л.М.¹,
Лозина М.В.¹, Громов П.О.¹

¹Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия

²Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова, Москва, Россия

Аннотация. Несмотря на многолетний опыт проведения различных поведенческих тестов на лабораторных животных, проблема методологических ошибок при постановки данных экспериментов сохраняет актуальным. Особое значение это приобретает при проведении плавательных проб на лабораторных крысах. Где изучение выносливости и утомляемости является необходимым составляющим множества экспериментов при изучении механизмов адаптации в норме и патологии. В настоящей работе был проведен анализ научной литературы, посвященной моделированию процессов утомления на лабораторных животных. С целью разработки оптимальных условий и режима физической нагрузки в рамках подобных экспериментов. Для апробации описанных методов была сформирована экспериментальная группа из взрослых самцов крыс породы Wistar. В течение нескольких дней животных помещали в резервуар до развития утомления, после они извлекались из емкости и сушились. По итогам работы были проанализированы методологические трудности постановки плавательного теста, которые нарушают чистоту эксперимента. В настоящей работе подробно рассматриваются технические аспекты моделирования утомляемости на лабораторных животных. Кроме того, обозначены перспективы применения моделей с физической нагрузкой в комбинации с иными факторами, моделирующими пост-стрессовое ремоделирование тканей.

Ключевые слова: плавательный тест, экспериментальные модели, лабораторные животные, крысы Wistar

MODELING PHYSICAL EXERCISE IN LABORATORY ANIMALS: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

Mnichovich M.V.¹, Shiripenko I.A.¹, Zadorozhnaya A.D.², Ivanova D.A.², Lipikhina V.S.^{1,2},
Konak M.A.¹, Bezuglova T.V.¹, Erofeeva L.M.¹, Lozina M.V.¹, Gromov P.O.¹

¹Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Abstract. Despite many years of experience conducting various behavioral tests on laboratory animals, the problem of methodological errors in setting up these experiments remains relevant. This is particularly important when conducting swimming tests on laboratory rats, where the study of endurance and fatigue is a necessary component of many experiments investigating mechanisms of adaptation in normal and pathological conditions. In this study, we analyzed the scientific literature on modeling fatigue processes in laboratory animals. The goal was to develop optimal conditions and physical exercise regimens for such experiments. To test the described methods, an experimental group of adult male Wistar rats was formed. For several days, the animals were placed in a tank until fatigue developed, after which they were removed from the tank and dried. Based on the results of the work, the methodological difficulties of setting up a swimming test, which interfere with the purity of the experiment, were analyzed. This paper discusses in detail the technical aspects of modeling fatigue in laboratory animals. In addition, the prospects for the use of models with physical exertion in combination with other factors that simulate post-stress tissue remodeling are outlined.

Keywords: swimming test, experimental models, laboratory animals, Wistar rats

Введение. Несмотря на многолетний опыт проведения различных поведенческих тестов на лабораторных животных, вопрос методологических ошибок при проведении данных экспериментов остается актуальным.

Изучение выносливости и утомляемости лабораторных животных является необходимым составляющим множества экспериментальных работ, например, при изучении механизмов адаптации в норме и патологии. Более того, подобные тесты исполь-

зуются для исследования поведенческих реакций, а также изучения действия фармакологических препаратов, оказывающих возбуждающее или угнетающее действие на нервную систему [1].

Цель работы: проанализировать литературные данные о моделировании процессов утомления на лабораторных животных, систематизировать полученную информацию для разработки оптимальных условий и режима физической нагрузки в рамках подобных экспериментов. Обозначить перспективы применения моделей с физической нагрузкой в комбинации с иными моделирующими физическую нагрузку и пост-стрессовое ремоделирование тканей факторами.

Материалы и методы. Был проведен анализ литературы на площадках и научных репозиториях статей PubMed, Scopus, Web of Science, WILEY и CyberLeninka. Для апробации описанных методов была сформирована экспериментальная группа из 5 взрослых самцов крыс породы Wistar. В качестве экспериментального бассейна применялась цилиндрическая пластиковая форма достаточного объема для относительного свободного помещения крыс в резервуар. Температура воды поддерживалась в пределах 30-33°C. Крысы помещались в среду до момента начала развития утомления, определяемого визуально по невозможности безостановочного удержания на воде. После утомления крысы извлекались из емкости, обтирались и сушились посредством бытового фена.

Результаты и обсуждение. Было проведено порядка 10 плавательных проб с интервалом в 4 дня. Среднее время удержания на плаву составило 20 минут. Одной из методологических трудностей постановки плавательного теста стало то, что, при недостаточном объеме воды, крысы отталкиваются хвостом от дна, что нарушает чистоту эксперимента, напротив, высота воды в резервуаре должна быть такой, чтобы крысы не цеплялись за бортики и не предпринимали попыток выбраться из резервуара. Применение плавательной пробы с нагрузкой (стандартизированные грузики различных весов) показало резкое снижение длительности удержания на плаву, что не соотносится с утомлением, являясь чрезмерной нагрузкой на старте плавательного теста. Даже небольшие веса (6,0 г) давали неудовлетворительный результат при средней массе крысы в 200 г. Подобную реакцию можно связать со стрессом, что упоминается в литературе.

Таким образом, плавание – это упражнение естественное для крыс, которое задействует все мышцы организма. По сравнению с другими видами физической активности, плавание оказывает на животных меньшее внешнее травматическое воздействие [2]. Крысы индивидуальную реакцию на плавательный процесс, который является для них стрессовым фактором, что приводит к большим различиям в интенсивности физической нагрузки.

Проведение опыта требует соблюдения общих условий: оснащенности помещений, адаптации животных и специального оборудования. Для подготовки к эксперименту с целью избежания неадекватного стиля плавания и снижения уровня стресса всех крыс приучают к воде. Температура воды должна быть равна 31 °C [8]. Для проведения эксперимента требуется круглый резервуар с большой площадью поверхности и достаточным расстоянием между уровнем воды и верхней частью резервуара, чтобы крыса не доставала до дна и не имела возможности цепляться за край емкости [5]. Необходимая нагрузка для крыс равна 5–6% от массы тела [6]. Тренировки рекомендуются проводить в комнате с красным освещением, так как оно вызывает наименьший стресс. Лучшее время для тренировок – шесть часов вечера [8].

В зависимости от необходимого результата есть несколько моделей экспериментов, связанных с плаванием крыс. Интервальное плавание, когда в один заход выполняется несколько заплывов с заранее подобранным временем нагрузки [6]. Плавание до истощения, которое определяется как несколько безуспешных попыток всплыть или удержаться на воде в течение секунд [9]. Отдельно выделяют тест Порсолта или прину-

длительное плавание – всего в два захода. Первый адаптационный, второй после применения фармакологических препаратов [4].

Время интервалов между тренировками выбирается в зависимости от желаемого воздействия на организм. Короткие заплывы создают легкую анаэробную нагрузку, а более длительные с применением утяжелителей создают эффект перетренированности [7]. Для количественной оценки интенсивности физической нагрузки обычно используется продолжительность плавания [10]. Однако индивидуальные различия в плавательном поведении могут лежать в основе вариативности эффектов, вызванных физической нагрузкой. Неэффективные способы плавания могут снижать надежность теста [5].

По завершении тренировки необходимо тщательно обсушить и согреть животное во избежание высокого риска инфекционных осложнений [3]. В случае развития заболевания исследователь должен руководствоваться этическими и правовыми аспектами проведения экспериментальных биомедицинских исследований. При тяжелом состоянии животного может потребоваться эвтаназия [2].

Заключение. В ходе работы были изучены литературные данные о моделировании утомляемости на лабораторных животных, об исследовании выносливости организма в рамках подобных тестов. В настоящей работе представлены технические аспекты моделирования утомляемости на лабораторных животных. Применение стандартизированных протоколов изучения адаптации лабораторных животных к физическим нагрузкам и ремоделирование тканей в ответ на них перспективно с позиции изучения факторов, влияющих на соответствующие процессы.

Список литературы

1. Каркищенко В.Н., Каркищенко Н.Н., Шустов Е.Б., Берзин И.А., Фокин Ю.В., Алимкина О.В. Особенности интерпретации показателей работоспособности лабораторных животных по плавательным тестам с нагрузкой // Биомедицина. 2016. №4. С. 34–46.
2. Липатов В.А., Северинов Д.А., Крюков А.А., Саакян А.Р. Этические и правовые аспекты проведения экспериментальных биомедицинских исследований *in vivo*. Часть II // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова. 2019. №2.
3. Пугач В.А., Тюнин М.А., Ильинский Н.С., Левчук Е.В., Строкина Е.И., Ельцов А.А. Экспериментальная модель прямого острого повреждения легких у крыс // Биомедицина. 2021. Т. 17, №3. С. 84–89. doi:10.33647/2074-5982-17-3-84-89.
4. Brandwein C., Leenaars C.H.C. A systematic mapping review of the evolution of the rat Forced Swim Test: Protocols and outcome parameters // Pharmacological Research. 2023. Vol. 196. doi:10.1016/j.phrs.2023.106917.
5. dos Reis I.G.M., Martins L.E.B., de Araujo G.G., Gobatto C.A. Forced Swim Reliability for Exercise Testing in Rats by a Tethered Swimming Apparatus // Frontiers in Physiology. 2018. Vol. 9. doi:10.3389/fphys.2018.01839.
6. Gobatto C.A., de Mello M.A.R., Sibuya C.Y., de Azevedo J.R.M., dos Santos L.A., Kokubun E. Maximal lactate steady state in rats submitted to swimming exercise // Comparative Biochemistry and Physiology Part A. 2001. Vol. 130(1). P. 21–27. doi:10.1016/S1095-6433(01)00362-2.
7. Guerreiro L.F., Pereira A.A., Martins C.N., Wally C., Gon?alves C.A.N. Swimming Physical Training in Rats: Cardiovascular Adaptation to Exercise Training Protocols at Different Intensities // Journal of Exercise Physiologyonline. 2015. Vol. 18.
8. Safari M.A., Koushkie Jahromi M., Rezaei R., Aligholi H., Brand S. The Effect of Swimming on Anxiety-Like Behaviors and Corticosterone in Stressed and Unstressed Rats // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020. Vol. 17. doi:10.3390/ijerph17186675.
9. Yan K., Gao H., Liu X., Zhao Z., Gao B., Zhang L. Establishment and identification of an animal model of long-term exercise-induced fatigue // Frontiers in Endocrinology. 2022. Vol. 13. doi:10.3389/fendo.2022.915937.
10. Yu S., Liu L., Li M., He S., Hu Y., Sun S., Yan Y., Zhao F., Cheng X., Li J., Gao F., Liu Y., Zhang X. Swimming behavior indicates stress and adaptations to exercise // Frontiers in Physiology. 2024. Vol. 15. doi:10.3389/fphys.2024.1357120

БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТАВА ТЕЛА ЖИТЕЛЕЙ ВЫСОКОГОРЬЯ КЫРГЫЗСТАНА

Нуруев М.К.¹, Джолдубаев С.Дж.¹, Алимбекова А.А.¹, Байгашкаев Э.С.¹,
Сакибаев К.Ш.², Козуев К.Б.¹

¹Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан

²Ошский международный университет, Ош, Кыргызстан

Аннотация. В данном исследовании с применением биоимпедансного анализатора был проведен анализ состава тела мужчин и женщин 21–35 лет, проживающих в условиях высокогорной Алайской долины (2469–3325 м над уровнем моря). Рассмотрены показатели, включающие объем жировой, безжировой, активной клеточной и скелетно-мышечной массы, их процентное соотношение, а также параметры общей и внеклеточной жидкости организма. Дополнительно были оценены антропометрические характеристики, площадь поверхности тела и рассчитаны индексы физического развития.

Ключевые слова: биоимпедансометрия, состав тела, жировая масса, тощая масса, активная клеточная масса, общая и внеклеточная жидкость, габаритные размеры, высокогорье

BIOIMPEDANCE CHARACTERISTICS OF THE BODY COMPOSITION OF RESIDENTS OF THE HIGH MOUNTAINS OF KYRGYZSTAN

Nuruev M.K.¹, Dzholdubaev S.Dzh.¹, Alimbekova A.A.¹, Bajgashkaev E.S.¹,
Sakibaev K.Sh.², Kozuev K.B.¹

¹Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

²Osh International Medical University, Osh, Kyrgyzstan

Annotation. This study used a bioimpedance analyzer to determine the body composition of men and women aged 21–35 years living in the high-altitude Alai Valley (2469–3325 m above sea level). The study examined parameters including the amount of fat, lean, active cell, and skeletal muscle mass, as well as their percentage content, active cell mass, and total and extracellular body fluids. Body measurements, body surface area, and physical development indices were also assessed.

Keywords: bioimpedance, body composition, fat mass, lean mass, active cell mass, total and extracellular fluid, body measurements, high altitude

Введение. Понятие «компоненты тела» включает жировую, мышечную и костную составляющие, каждая из которых существенно влияет на общее состояние организма. Колебания этих параметров способны отражаться на функционировании физиологических систем [1, 2]. Различия в соматическом типе и структуре тела населения разных регионов обусловлены совокупностью факторов, таких как пол, возраст, климатогеографические условия и особенности социальной среды. Жители высокогорных территорий, как правило, обладают определенными морфофункциональными адаптациями генетического и фенотипического характера, позволяющими им приспособиваться к экстремальным условиям среды [3-5]. В современной теоретической и прикладной антропологии исследователи подчеркивают значимость анализа взаимосвязей между компонентами тела. Одним из важных направлений антропонутрициологии остается изучение компонентного состава массы тела [6].

Высокогорная среда существенно влияет на организм человека, создавая условия гипоксии, пониженного атмосферного давления, резких температурных колебаний и воздействия других гелиофизических факторов [5]. В рамках постнатального онтогенеза особое значение приобретает анализ морфологических показателей, необходимых для диагностики, выявления патологий и проведения первичной профилактики с учетом компонентного состава массы тела.

Биоимпедансный анализ, являясь неинвазивным и высокоинформативным методом, обеспечивает точную оценку скелетно-мышечной, жировой и водно-минеральной составляющих организма [7-9]. В научной литературе по-прежнему недостаточно данных, касающихся физического статуса здоровых людей [11, 12]. Первый этап зрелого

возраста характеризуется завершением процессов роста и относительной стабильностью морфофункциональных показателей [3, 12, 13].

По информации Национального статистического комитета, в Кыргызстане проживает более 1 628 651 мужчин и женщин первого этапа зрелого возраста, из которых 28 297 человек находятся в высокогорных районах Алайской долины. Однако компоненты массы тела населения, живущего в условиях высокогорья, ранее не изучались. Данные биоимпедансометрии для этих регионов также отсутствуют [9, 12].

Цель исследования. Провести оценку компонентного состава тела практически здоровых мужчин и женщин, проживающих в высокогорных условиях Алайской долины.

Материал и методы исследования. В качестве объекта исследования выступили 208 мужчин и 209 женщин в возрасте 21–35 лет, постоянно проживающих в высокогорных условиях.

Антропометрия (соматометрия). Для исследования определялись габаритные размеры тела, окружности различных частей тела, а также величина кожно-жировых складок (КЖС). Также были вычислены соотношение талии и бедра (Т/Б), площадь поверхности тела (ППТ) [13].

Метод индексов. Для анализа использовались следующие индексы: индекс массы тела (ИМТ), индексы Всемирной организации здравоохранения — весоростовой индекс (ВРИ), ростовесовой индекс (РВИ), весовозрастной индекс (ВВИ). Кроме того, были вычислены индексы состава тела, такие как индексы жировой массы (ИЖМ), тощей массы (ИТМ), активной клеточной массы (ИАКМ), скелетно-мышечной массы (ИСММ) в кг/кв.м.

Биоимпедансная оценка соматотипов с использованием стандартной четырех-электродной схемы. В ходе биоимпедансного анализа определяли содержание компонентов тела как в абсолютных, так и в относительных значениях: жировая масса (ЖМ) в кг и нормированная по % ЖМ; тощая масса (ТМ) в кг; активная клеточная масса (АКМ) в кг и ее процентное содержание; скелетно-мышечная масса (СММ) в кг и ее процентное содержание; общая жидкость (ОЖ) в кг; внеклеточная жидкость (ВКЖ) в кг; фазовый угол (ФУ) в градусах.

Математико-статистический анализ. Количественные данные были обработаны с применением тестов Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Рассчитаны следующие статистические показатели: среднее значение, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего, 95% доверительные интервалы, медиана, первый и третий квартили, минимум и максимум.

Результаты и обсуждение. Средние значения габаритных размеров, индексов ВОЗ и биоимпедансометрии (без учета соматотипов) у мужчин горцев представлены в табл. 1,2.

Таблица 1

Параметр	ДТ, см	МТ, кг	ОГК, см	ППТ, м ²	Индексы ВОЗ		
					ВРИ	ВВИ	РВИ
Габаритные размеры	172,52± 0,458	68,75± 0,788	93,072± 0,51	1,813± 0,011	0,398± 0,004	2,447± 0,029	6,2± 0,065
б	6,612	11,367	7,36	0,155	0,06	0,418	0,938
Min-max	155–190	47,6– 107,3	66–118	1,4 –2,2	0,285– 0,589	1,42– 3,848	4,429– 8,232
ДИ	171,62 173,422	67,205 70,294	92,072 94,072	1,792 1,834	0,39 0,406	2,391 2,504	6,072 6,327

Анализ состава массы тела показал, что наибольшую долю составляют тощая масса (ТМ) — 55,698±0,42 кг, общая жидкость (ОЖ) — 40,768±0,307 кг и активная клеточная масса (АКМ) — 35,602±0,316 кг (63,813±0,169%). Процентное содержание жировой массы (ЖМ), скелетно-мышечной массы (СММ) и внеклеточной жидкости (ВКЖ) составляют 18,099± 0,451%, 53,36±0,129% и 15,906±0,128 кг соответственно. Фазовый угол импеданса (ФУ) равен 8,418±0,047 градуса.

Таблица 2

Показатели состава тела и фазового угла у горцев							
Компонентный состав, кг, %, град.	ЖМ	ТМ	АКМ	СММ	ОЖ	ВКЖ	ФУ
	13,009±0,472	55,698±0,42	35,602±0,316	29,697±0,222	40,768±0,307	15,906±0,128	8,418±0,047
	18,099±0,451%		63,813±63,482%	53,36±0,129%			

Индекс массы тела (ИМТ) у мужчин — горцев составляет 23,073±0,237 кг/м², что соответствует среднепопуляционным значениям для длины тела. Значения индексов жировой массы (ИЖМ), тощей массы (ИТМ), активной клеточной массы (ИАКМ), скелетно-мышечной массы (ИСММ) и соотношения талии и бедра (Т/Б) представлены в таблице 3. Фазовый угол (ФУ) превышает норму на 0,6 градуса.

Таблица 3

Параметры индексов состава тела у горцев кг/кв.м					
ИМТ	ИЖМ	ИТМ	ИАКМ	ИСММ	Т/Б
23,073±0,237	4,359±0,155	18,712±0,112	11,971±0,094	9,975±0,057	0,88±0,004
6 3,413	2,235	1,622	1,361	0,828	0,061
min – max 17 – 34,4	0,6 – 13,3	15,8 – 23,3	9,5 – 16,1	8,7 – 12,5	0,74 – 1,22
ДИ 22,609 23,536	4,055 4,663	18,492 18,933	11,786 12,156	9,862 10,087	0,872 0,888

Среднестатистические данные по общим размерам, составу тела и их индексам для изучаемых популяций представлены в таблице 4. У женщин-горянок средняя длина тела (ДТ), масса тела (МТ) и обхват груди (ОГК) составляют 160,957±0,41 см, 63,032±0,673 кг и 89,59±0,394 см соответственно. При этом 75% женщин имеют рост 165,3 см, вес 68,2 кг и обхват груди 93 см (3-й квартиль). Согласно данным 1-го квартиля (25% случаев), соотношения индексов составляют: 0,347 (ВРИ), 1,997 (ВВИ) и 5 (РВИ).

Таблица 4

Тотальные размеры сомы и индексы ВОЗ у женщин горянок (21-35лет)							
Параметр	ДТ,см	МТ,кг	ОГК,см	ППТм ²	Индексы ВОЗ		
					ВРИ	ВВИ	РВИ
Тотальные размеры	160,9±0,41	63,032±0,673	89,59±0,394	1,64±0,09	0,392±0,004	2,27±0,03	5,85±0,07
min - max	144,4–175	42,6–94,4	79–110	1,27–2,194	0,279 – 0,597	1,217–3,74	4,12–8,238
mediana	160	62,7	89	1,65	0,387	2,247	5,586
1 квартиль	157	56	85	1,543	0,347	1,997	5
3 квартиль	165,3	68,2	93	1,719	0,414	2,523	6,736

Соотношение талии и бедра (Т/Б) и площадь поверхности тела (ППТ) составляют 0,868±0,005 (в пределах от 0,71 до 1,48) и 1,64±0,09 м² соответственно. Согласно

данным 3-го квартиля, абсолютные массы жировой ткани, тощей массы (ТМ), активной клеточной массы (АКМ), скелетно-мышечной массы (СММ), общей жидкости (ОЖ) и внеклеточной жидкости (ВКЖ) составляют 24,6 кг, 44,5 кг, 27,1 кг, 21,2 кг, 32,6 кг и 14,1 кг соответственно, как показано в таблице 5.

Таблица 5

Показатели состава тела (кг) у женщин-горянок (21-35 лет)						
Показатель	ЖМ	ТМ	АКМ	СММ	ОЖ	ВКЖ
M±m	20,78± 0,475	42,141± 0,267	25,29± 0,181	19,67± 0,149	30,8± 0,19	13,22± 0,095
Min-max	6,9–45,8	28,9–58,2	19,4–34,5	14,3–27,4	24,3–42,6	10,1–19,3
mediana	19,8	42	25,3	19,4	30,7	13,2
1 квартиль	15,8	39,3	23,4	18,2	28,8	12,2
3 квартиль	24,6	44,5	27,1	21,2	32,6	14,1

При этом, ИЖМ, ИТМ, ИАКМ, ИСММ и ИМТ – 2,9 – 15,7; 13,3 – 20,4; 7,7 – 12,9; 6,2 – 10,1 и 18,1 – 34,2. ФУ импеданса – $7,38 \pm 0,03$ (6,2 – 8,8), табл.6.

Таблица 6

Индексы состава тела (кг/кв.м) и фазового угла (град.)						
Индексы	ИЖМ	ИТМ	ИАКМ	ИСММ	ИМТ	ФУ
M±m	8,032±0,187	16,31±0,09	9,7±0,07	7,59±0,04	24,35±0,025	7,38±0,03
Min-max	2,9-15,7	13,3-20,4	7,7-12,9	6,2-10,1	18,1-34,2	6,2-8,8

Определены величины кожно-жировых складок различных участков тела, рис. 1.

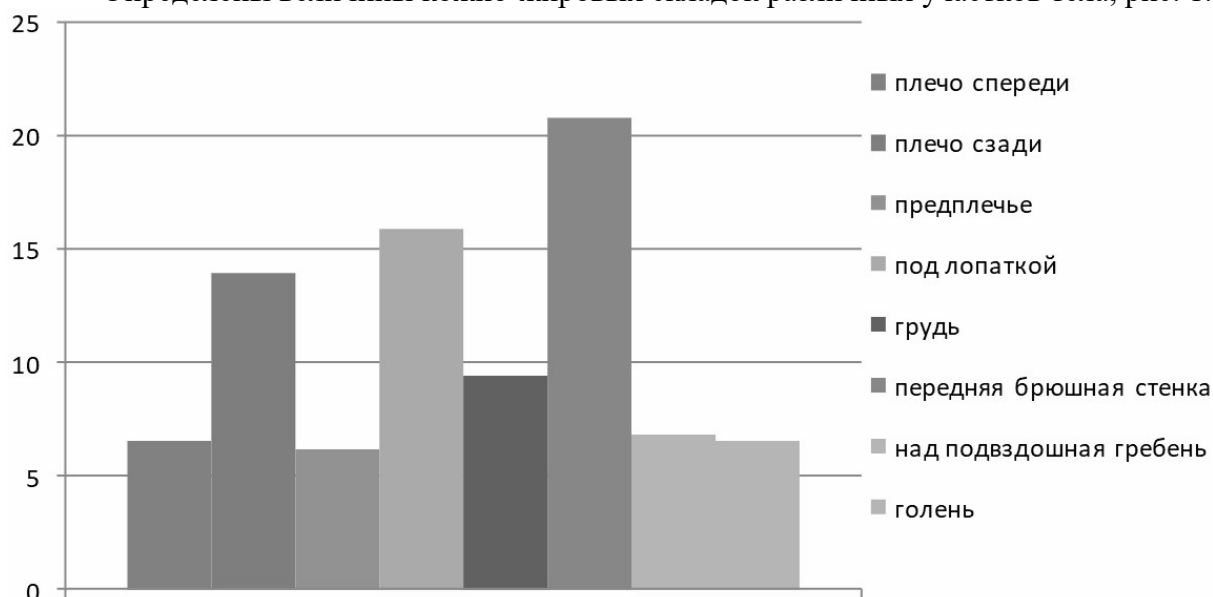


Рис. 1. Показатели кожно-жировых складок у женщин горянок

Кожные жировые складки (КЖС) имеют значительную вариабельность. Наименьшие значения были зафиксированы на уровне передней части плеча ($6,55 \pm 0,17$ мм), в то время как более значительные значения наблюдаются в области передней брюшной стенки ($20,86 \pm 0,50$ мм) и под лопаткой ($15,88 \pm 0,39$ мм).

Заключение. Таким образом, в ходе исследования были определены параметры габаритных размеров, площади поверхности кожи, а также абсолютные и относительные показатели жировой массы, тощей массы, активной клеточной массы, скелетно-мышечной массы и их индексов, общей и внеклеточной жидкости, а также фазового угла и индекса массы тела (ИМТ) у здоровых жителей высокогорья. Эти данные явля-

ются важными для разработки нормативных стандартов физического развития в высокогорных районах.

Список источников

1. Айдаралиев А. А., Арабаева А. И. Устойчивое развитие горных регионов.
2. Кыргызстана // Здравоохранение Кыргызстана. 2021. №1. С. 3-12.
3. Акыева Н. К., Акыева Ш. Б., Евлахова Л. А. Соматометрический анализ и компонентный состав тела девушек и женщин зрелого возраста // Журнал анатомии и гистопатологии, 2015. т. 4. № 3. – С. 17.
4. Гайворонский И. В., Ничипорук Г. И., Гайворонский Г. И., Ничипорук Н.Г. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела (Обзор лит.)//Вестник СПбГУ, 2017, т. 12. вып. 4 – С. 365–384.
5. Гладкая В. С., Вериги Л. И. Состояние физического развития женщин репродуктивного возраста, проживающих в республике Хакасия //Морфологические ведомости, 2007. № 3–4. – С. 158–160.
6. Козуев К. Б. Состав массы тела у женщин (21 – 35 лет) разных типов телосложения в условиях высокогорья //Бюллетень науки и практики, 2023. т. 9. №8. – С. 89–99.
7. Никитюк Д. Б. Антропонутициология: развитие идей основоположников нового научного направления. Вopr. питания. 2020, 89 (4) – С. 80–88.
8. Сакибаев К. Ш., Нуруев М. К., Козуев К. Б. и др. Соматотипологическая характеристика и особенности содержания мышечного компонента у юношей и мужчин зрелого возраста //Современные проблемы науки и образование, 2018. №6. – С. 131–138.
9. Сакибаев К.Ш. К вопросам оценки физического статуса человека // В сборнике: Современные морфологические исследования. материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Воронеж, 2024. – С. 51-54.
10. Сокольская Т. И. Гендерно-возрастные особенности компонентного состава массы тела жителей экологически неблагоприятного региона на отдельных этапах постнатального онтогенеза //Наука и современность, 2011. №13 – 1. С.208–214.
11. Isaksson, B. (1958). A simple formula for the mental arithmetic of the human body surface area. Scandinavian Journal of clinical and laboratory investigation, 10(3), 283-289. <https://doi.org/10.1080/00365515809087181>
12. Kozuev K., Tulekeev T., Dzholdubaev S., Toichieva Z., Abdullaeva Zh. / Bioimpedance assessment of body composition in the first adulthood period of somatic types residing in highland // Journal of Electrical Bioimpedance, vol. 15, pp. 125-129, 2024
13. Olivia Di Vincenzo, Maurizio Marra et. al. /Bioelectrical impedance analysis (BIA) -derived phase angle in sarcopenia: A systematic review// Clinical Nutrition. 2021.Vol. 40. №5. – P. 3052– 3061
14. Silleras B.d.M., Ares G.C., Marcos S.d.l.C., Enciso, L.C. et. al. /Bioelectrical Impedance Vector Analysis (BIVA) and Somatotype in Female Rugby Players// Applied Sciences. 2023. 13(9). 5242. <https://doi.org/10.3390/app13095242>

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОСВЕЩЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ: ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Обыденных Е.В.¹, Бобенко А.Г.¹, Мячина О.В.¹, Чепрасова А.А.¹,
Суховереева О.В.¹, Сторожева О.А.²

¹Воронежский государственный университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

²Клиническая больница «РЖД-Медицина», Воронеж, Россия

Аннотация. Современный городской образ жизни зачастую неблагоприятно отражается на биологических ритмах человека. Жители крупных городов проводят свыше 90% времени в помещениях с искусственным освещением, что приводит к хроническому дефициту естественного света необходимой интенсивности и спектрального состава. Этот дисбаланс, как правило, сочетается с эпидемическим распространением метаболических заболеваний, таких как сахарный диабет 2 типа (СД2). Причем, несмотря на то, что основными факторами риска данной патологии являются наследственная предрасположенность, гиподинамия, несбалансированное питание и вредные привычки, накапливающиеся данные подчеркивают значимую роль десинхронизации циркадных ритмов в их патогенезе. В связи с этим в статье рассматривается влияние естественного света на уровень инсулина, кортизола и мелатонина в организме, что в свою очередь отражается на суточных колебаниях гликемии и инсулинемии. Установлено, что разви-

тие циркадного десинхроноза ассоциировано с повышенным риском развития инсулинорезистентности и ухудшением гликемического профиля. Это позволяет рассматривать нарушение естественного светового режима как значимый экологический фактор, предрасполагающий к метаболической дисфункции.

Ключевые слова: обмен веществ, циркадные ритмы, инсулинорезистентность, гликемический контроль

INFLUENCE OF LIGHTING CONDITIONS ON THE LIFE QUALITY AND HEALTH OF PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS: ECOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS

Obydenykh E.V.¹, Bobenko A.G.¹, Myachina O.V.¹, Cheprasova A.A.¹, Sukhoveeva O.V.¹, Storozheva O.A.²

¹N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

²Clinical Hospital "RZhD-Medicine", Voronezh, Russia

Abstract. Modern urban lifestyle often effects negatively on human biological rhythms. Residents of large cities spend more than 90% of their time indoors with artificial lighting, which leads to a chronic lack of natural light of the necessary intensity and spectral composition. This imbalance is often accompanied by metabolic diseases, such as type 2 diabetes (T2D). Despite the fact that the main risk factors for this pathology are hereditary predisposition, physical inactivity, an unbalanced diet, and bad habits, accumulating data highlights the significant role of circadian rhythms desynchronization in its pathogenesis. In this regard, the article examines natural light effect on insulin, cortisol, and melatonin level in the organism, which in turn affects the daily fluctuations in glycemia and insulinemia. It has been established that circadian desynchronosis development is associated with an insulin resistance risk and glycemic profile worsening. This allows us to consider natural light regime disruption as significant environmental factor that predisposes to metabolic dysfunction.

Keywords: metabolism, circadian rhythms, insulin resistance, glycemic control

Циркадные ритмы — это биологические процессы, которые повторяются примерно каждые 24 часа, регулируются внутренними «часами» организма и световыми сигналами. Циркадная система задает ритм метаболическим процессам. Биологические часы контролируют гормональные сигналы, связанные с энергетическим обменом. Совместно циркадные часы и гормональные сигналы играют ключевую роль в управлении метаболизмом и находятся под контролем супрахиазматического ядра гипоталамуса (СХЯ). Ряд структур мозга, отвечающих за координацию энергетического обмена, уровней гормонов и метаболических процессов в тканях и органах, получают непосредственный входной световой сигнал от фоточувствительных клеток сетчатки. Ежедневный цикл смены света и темноты синхронизирует внутренние циркадные часы в нейронах СХЯ с 24-часовым циклом внешней среды. В зависимости от времени воздействия света экспрессия определенных часовых генов усиливается, либо ослабляется. СХЯ и фоточувствительные клетки сетчатки дают проекции в паравентрикулярное ядро гипоталамуса и через него передают сигнал о времени суток в другие области мозга. Паравентрикулярное ядро гипоталамуса имеет парасимпатические проекции на щитовидную железу, поджелудочную железу, печень и белую жировую ткань, что является ключевым фактором регуляции уровня глюкозы и инсулина в крови человека [1]. Свет является одним из самых мощных синхронизаторов циркадных ритмов. В многочисленных исследованиях была выявлена суточная изменчивость толерантности к глюкозе с максимумом в утренние часы и снижением в вечернее время. Суточные колебания толерантности к глюкозе во многом определяются ритмом активности бета-клеток поджелудочной железы, т.е. секрецией инсулина. Показано, что активность бета-клеток выше утром, чем в другое время дня. При повышении уровня света происходит активация оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники. Это приводит к увеличению секреции кортизола, который также отвечает за циркадные колебания гликемии и инсулинемии [2]. Известно, что инфузия гидрокортизола резко подавляет секрецию инсулина и усиливает периферическую инсулинорезистентность примерно через 4–6 часов. Эти эф-

фекты сохраняются до 12–16 часов после введения. Действие мелатонина также отражается на циркадном балансе регуляторов в виде повышенной секреции контринсулярных гормонов, определяющих повышение резистентности к инсулину и толерантности к глюкозе в вечернее и ночное время. И, напротив, повышение дневной чувствительности к инсулину и повышение чувствительности поджелудочной железы к глюкозе совпадают с анаболической направленностью энергетического обмена. Предполагают, что мелатонин может напрямую влиять на экспрессию генов, детерминирующих циркадные ритмы. Так, одним из эффектов мелатонина является не только регуляция экспрессии циркадианных генов в клетках центральной нервной системы и бета-клетках поджелудочной железы, но и повышение их чувствительности к действию глюкагоноподобного пептида 1 (ГПП-1), который в свою очередь стимулирует секрецию инсулина. Однако искусственный свет, используемый в ночное время (так называемое «световое загрязнение»), вызывает физиологические и метаболические нарушения, в том числе нарушение работы глюкокортикоидов (ГК), как важных гормонов циркадных ритмов, особенно в стрессовых условиях, а световое загрязнение может интерпретироваться как стрессор [3]. Чрезмерная секреция ГК (кортикостерон у грызунов, кортизол у человека) может привести к таким метаболическим дисфункциям, как гипергликемия, инсулинорезистентность, что является крайне неблагоприятным фактором для человека, больным сахарным диабетом. Кроме того, искусственный свет в ночное время может привести к нарушениям метаболизма в щитовидной железе. Даже относительно короткое двухнедельное воздействие искусственного света по ночам может отражаться на скорости обменных процессов, роста и репродукции [4].

Таким образом, влияние условий освещения на качество жизни и состояние здоровья пациентов с сахарным диабетом представляет собой многогранную и актуальную тему, которая требует комплексного подхода и дальнейших исследований. Особое значение имеет осознание того, что циркадные ритмы, регулируемые светом, оказывают значительное влияние на метаболические процессы [5]. Их нарушение, например, из-за недостатка солнечного света или неправильного режима дня, может привести к ухудшению чувствительности к инсулину и нарушению гликемического профиля. Это подчеркивает необходимость создания оптимальных условий освещения для пациентов с сахарным диабетом.

Список источников

1. Berson DM, Dunn FA, Takao M. Phototransduction by retinal ganglion cells that set the circadian clock. *Science*. 2002 Feb 8;295(5557):1070-3. doi: 10.1126/science.1067262. PMID: 11834835.
2. Wang H, van Spyk E, Liu Q, Geyfman M, Salmans ML, Kumar V, Ihler A, Li N, Takahashi JS, Andersen B. Time-Restricted Feeding Shifts the Skin Circadian Clock and Alters UVB-Induced DNA Damage. *Cell Rep*. 2017 Aug 1;20(5):1061-1072. doi: 10.1016/j.celrep.2017.07.022. PMID: 28768192; PMCID: PMC5600321.
3. Sharma C, Thakur N, Goswami M (2020): Peneration enhancers, *Ann Trop Med & Public Health*; 23(S15): SP231527. DOI: <http://doi.org/10.36295/ASRO.2020.231527>
4. Klepeis NE, Nelson WC, Ott WR, Robinson JP, Tsang AM, Switzer P, Behar JV, Hern SC, Engelmann WH. The National Human Activity Pattern Survey (NHAPS): a resource for assessing exposure to environmental pollutants. *J Expo Anal Environ Epidemiol*. 2001 May-Jun;11(3):231-52. doi: 10.1038/sj.jea.7500165. PMID: 11477521.
5. Vetter C. Circadian disruption: What do we actually mean? *Eur J Neurosci*. 2020 Jan;51(1):531-550. doi: 10.1111/ejn.14255. Epub 2018 Dec 5. PMID: 30402904; PMCID: PMC6504624

ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ГОМЕОСТАЗ ПОЛОСТИ РТА: НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ И ИММУННЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Обыденных Е.В.¹, Мячин А.С.¹, Саввин П.А.¹, Собкалова Т.А.²,
Щетинкина Н.А.¹, Суховеева О.В.¹

¹Воронежский государственный университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

²Тульская областная стоматологическая поликлиника, филиал №7, Богородицк, Россия

Аннотация. В обзоре систематизированы современные данные о влиянии светового загрязнения — хронического воздействия искусственного освещения в ночное время — на гомеостаз полости рта. Основное внимание уделено опосредованным нейроэндокринным механизмам, инициируемым десинхронизацией циркадных ритмов. Обсужден каскад патологических процессов: подавление секреции мелатонина, дисрегуляция оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники с изменением профиля кортизола, а также вегетативный дисбаланс. Эти системные сдвиги приводят к количественным и качественным изменениям секреции слюны — снижению ее буферной емкости и скорости потока, нарушению циркадной динамики иммунных компонентов (секреторного иммуноглобулина А, лизоцима). Показано, что световое загрязнение является значимым модифицируемым фактором риска развития ксеростомии, дисбиоза ротовой полости, кариеса и воспалительных заболеваний пародонта, что требует учета данного экологического фактора в комплексных профилактических стратегиях.

Ключевые слова: экологический фактор, искусственное освещение, световое загрязнение, секреция слюны, дисбиоз ротовой полости

EFFECT OF LIGHT POLLUTION ON ORAL HOMEOSTASIS: NEUROENDOCRINE AND IMMUNE MECHANISMS

Obydennykh E.V.¹, Myachin A.S.¹, Savvin P.A.¹, Sobkalova T.A.², Shchetinkina N.A.¹, Sukhoveeva O.V.¹

¹N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

²Tula Regional Dental Clinic, Branch No. 7, Bogoroditsk, Russia

Abstract. The review systematizes current data on the effect of light pollution — chronic exposure of artificial lighting at night — on oral cavity homeostasis. Main attention is paid to neuroendocrine mechanisms initiated by circadian rhythms desynchronization. A cascade of pathological processes is analyzed: suppression of melatonin secretion, dysregulation of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis with cortisol profile change, as well as vegetative imbalance. These systemic shifts lead to quantitative and qualitative changes in saliva secretion, such as its buffer capacity and flow rate decrease, and disruption of circadian dynamics of immune components (secretory immunoglobulin A, lysozyme). Light pollution is a significant modifiable risk factor for xerostomia development, oral dysbiosis, caries, and inflammatory periodontal diseases, which requires consideration of this environmental factor in comprehensive prevention strategies.

Keywords: environmental factor, artificial lighting, light pollution, saliva secretion, oral dysbiosis

Световое загрязнение, определяемое как хроническое воздействие искусственного освещения в ночные часы, представляет собой эволюционно новый, но повсеместный экологический стрессор. Его влияние выходит далеко за рамки нарушения циркадных ритмов, оказывая системное воздействие на физиологию, в том числе на гомеостаз полости рта. Нарушение циркадных ритмов служит центральным патогенетическим звеном, связывающим этот экологический фактор с локальными патологическими изменениями.

Целью данного обзора является анализ каскада молекулярных и физиологических событий — от фоторецепции до дисфункции слюнных желез и сдвигов в оральном микробиоме, — которые формируют повышенный риск развития основных стоматологических заболеваний.

Иницилирующим событием данного каскада является стимуляция меланопсиновых ганглионарных клеток сетчатки (ipRGC), обладающих особой чувствительностью к

коротковолновому (синему) спектру искусственного света в ночное время. Эта стимуляция подавляет секрецию эпифизом мелатонина — ключевого гормона-хронобиотика и мощного эндогенного антиоксиданта. Возникающий дефицит мелатонина ведет к десинхронизации оси гипоталамус-гипофиз-надпочечники (ГГН) и развитию состояния хронического стресса с характерной гиперкортизолемией и сглаживанием суточного ритма секреции кортизола [1-3].

Повышенный и дисрегулируемый уровень кортизола оказывает прямое супрессивное воздействие на парасимпатическую нервную систему, которая является основным регулятором базальной и стимулированной секреции слюнных желез. Это приводит к объективному снижению скорости как нестимулированной, так и стимулированной саливации. Клинически это манифестирует гипосаливацией, составляющей патофизиологическую основу ксеростомии. Однако изменения касаются не только объема, но и критически важного биохимического состава слюны. Во-первых, циркадная дисрегуляция подавляет синтез и секрецию ключевых иммунных факторов. Метааналитические данные подтверждают значимое снижение концентрации секреторного иммуноглобулина А (sIgA) — основного антитела слизистых оболочек, а также лизоцима и лактоферрина, обеспечивающих врожденную антимикробную защиту [4]. Это ослабляет иммунный надзор и снижает колонизационную резистентность слизистой оболочки полости рта. Во-вторых, нарушается минерализующий потенциал слюны. На фоне вегетативного дисбаланса и гормональных сдвигов отмечается снижение буферной емкости, а также концентрации ионов кальция и фосфатов, необходимых для реминерализации эмали [5]. Данные изменения ослабляют способность слюны нейтрализовать кислоты, продуцируемые бактериями, и восстанавливать ранние кариозные поражения.

Совокупность указанных факторов — стойкое снижение потока слюны, падение концентрации sIgA и антимикробных пептидов — создает селективное преимущество для условно-патогенных и кислотопродуцирующих микроорганизмов. Происходит сдвиг в балансе орального микробиома в сторону дисбиоза с увеличением численности таких видов, как *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus spp.*) [6]. Накопление описанных нарушений формирует прямую патогенетическую связь с деструктивными изменениями в зубочелюстной системе.

Кариес зубов приводит к уменьшению реминерализующего потенциала и буферной емкости слюны, что обусловлено усиленной кислотопродукцией дисбиотичного микробиома и снижением естественного очищающего действия слюны. Эмаль теряет способность к эффективному восстановлению после кислотных атак.

Воспалительные заболевания пародонта, дисбиоз, индуцированный ночным освещением, характеризуется не только ростом кислотопродуцирующей флоры, но и увеличением доли классических пародонтопатогенов, таких как *Porphyromonas gingivalis* и *Tannerella forsythia*. Ослабление гуморального иммунного ответа (дефицит sIgA) и провоспалительные эффекты хронического стресса, опосредованные кортизолом, способствуют хронизации воспаления в тканях пародонта. Эпидемиологические исследования среди лиц с посменной работой, регулярно подвергающихся воздействию света ночью, подтверждают у них повышенную распространенность и более тяжелое течение гингивита и пародонтита.

Ксеростомия является прямым клиническим следствием стойкой гипосаливации, опосредованной нейроэндокринными нарушениями. Помимо субъективного дискомфорта, синдром сухости рта усугубляет течение кариеса и пародонтита, замыкая патогенетический круг.

Заключение. Таким образом, световое загрязнение является значимым модифицируемым фактором риска, опосредующим негативное влияние на здоровье полости рта через каскад нейроэндокринных, вегетативных и иммунных нарушений. Полученные данные обосновывают необходимость интеграции оценки циркадного статуса и

экспозиции к искусственному свету в ночное время в превентивные стоматологические стратегии. Для групп риска (работники ночных смен, население урбанизированных территорий) целесообразна разработка рекомендаций по «циркадной гигиене», включающей оптимизацию световой среды в вечернее и ночное время, что может стать новым направлением экологической профилактики стоматологических заболеваний.

Список источников

1. Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sci.* 2017 Mar 15;173:94-106. doi: 10.1016/j.lfs.2017.02.008. Epub 2017 Feb 16. PMID: 28214594.
2. Regueiro C, Gonzalez A. Correspondence on 'Shared epitope defines distinct associations of cigarette smoking with levels of anticitrullinated protein antibody and rheumatoid factor' by Ishikawa et al. *Ann Rheum Dis.* 2022 Jan;81(1):e1. doi: 10.1136/annrheumdis-2019-216849. Epub 2019 Dec 31. PMID: 31892531.
3. Belani S, Wahood W, Hardigan P, Placzek AN, Ely S. Accuracy of Detecting Atrial Fibrillation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Wrist-Worn Wearable Technology. *Cureus.* 2021 Dec 12;13(12):e20362. doi: 10.7759/cureus.20362. PMID: 35036196; PMCID: PMC8752409.
4. Kondo Y, Honoki K, Kishi S, Mori S, Fujiwara-Tani R, Tsukamoto S, Fujii H, Kuniyasu H, Tanaka Y. Endosialin/CD248 may be a potential therapeutic target to prevent the invasion and metastasis in osteosarcoma. *Oncol Lett.* 2022 Feb;23(2):42. doi: 10.3892/ol.2021.13160. Epub 2021 Dec 6. PMID: 34976154; PMCID: PMC8674875.
5. Belstrøm D, Eiberg JM, Enevold C, Grande MA, Jensen CAJ, Skov L, Hansen PR. Salivary microbiota and inflammation-related proteins in patients with psoriasis. *Oral Dis.* 2020 Apr;26(3):677-687. doi: 10.1111/odi.13277. Epub 2020 Jan 28. PMID: 31916654; PMCID: PMC7188313.
6. Peck J, Replete N, Melquist S, Flores F, Wilsey M Jr. Adolescent With Acute Liver Failure in the Setting of Ethanol, Cocaine, and Ecstasy Ingestion Treated With a Molecular Adsorbent Recirculating System. *Cureus.* 2020 Aug 12;12(8):e9699. doi: 10.7759/cureus.9699. PMID: 32923289; PMCID: PMC7486115

ОЦЕНКА ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ПРИ ОЖИРЕНИИ I СТЕПЕНИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Обыденных Е.В., Мячина О.В., Суховеева О.В., Чепрасова А.А.,
Парфенова Н.В., Щетинкина Н.А.

Воронежский государственный университет им. Н.Н. Бурденко, Воронеж, Россия

Аннотация. Настоящая работа посвящена комплексной оценке экофизиологического статуса при ожирении I степени у лиц молодого возраста с использованием метода анализа вариабельности сердечного ритма. Ожирение рассматривается как состояние системного метаболического стресса, сопровождающееся снижением адаптационного потенциала и ведущее к дезинтеграции нейрогуморальных регуляторных механизмов, что формирует специфический патологический гомеостаз.

Ключевые слова: ожирение первой степени, экофизиологический статус, адаптационные резервы организма, стресс

ECOPHYSIOLOGICAL STATUS ASSESSMENT AT GRADE I OBESITY ON THE BASE OF CARDIAC RHYTHM VARIABILITY ANALYSIS

Obydennykh E.V., Myachina O.V., Sukhoveeva O.V., Cheprasova A.A., Parfenova N.V., Shchetinkina N.A.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. This work is devoted to a comprehensive assessment of ecophysiological status in young patients with grade I obesity using the heart rate variability analysis. Obesity is considered as systemic metabolic stress leading to neurohumoral regulatory mechanisms disintegration, which forms a specific pathological homeostasis.

Keywords: grade I obesity, ecophysiological status, organism's adaptive reserves, stress

В контексте экофизиологического подхода, рассматривающего организм как открытую систему, находящуюся в динамическом равновесии с внешней средой, ключевое значение приобретает оценка адаптационного потенциала и эффективности управления внутренними ресурсами. Ожирение, будучи результатом длительного дисбаланса между поступлением и расходом энергии, представляет собой модель хронического метаболического стресса, приводящего к дезадаптации регуляторных систем [1]. Для комплексной оценки функционального статуса молодых людей с ожирением I степени, включающей уровень адаптации, состояние симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС), энергетических резервов и психоэмоционального состояния, была применена система скринингового компьютерного исследования «Омега-Медицина». Данная методика позволяет неинвазивно определять функциональные резервы сердечно-сосудистой системы, параметры вегетативной и центральной регуляции. Система обеспечивает оценку скомпенсированности энергетических ресурсов организма на различных уровнях регуляции, степени напряжения регуляторных систем, а также осуществляет мониторинг адаптационных возможностей, эффективности функционирования эндокринной системы и баланса процессов анаболизма и катаболизма. Методологической основой является анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР), который служит высокоинформативным неинвазивным маркером активности автономной нервной системы. Высокочастотный компонент (HF, 0.15–0.4 Гц) коррелирует с активностью парасимпатического (вагусного) отдела ВНС и отражает дыхательную синусовую аритмию. Низкочастотный компонент (LF, 0.04–0.15 Гц) связан, преимущественно, с симпатической модуляцией, но находится под значительным влиянием барорефлекторных механизмов. Соотношение LF/HF традиционно интерпретируется как показатель вегетативного баланса, отражающий преобладание симпатических или парасимпатических влияний. Интегральный показатель С1 (уровень нейрогуморальной регуляции) характеризует эффективность работы эндокринной системы, определяя степень оптимальности использования организмом энергетических и физиологических ресурсов для поддержания гомеостаза. Система нейрогуморальной регуляции отвечает за постоянство внутренней среды (микроклимата) организма и его адаптацию к изменяющимся условиям существования. Интегральный показатель энергетических ресурсов С2 характеризует объем доступных физиологических ресурсов и баланс между циклами их расходования и восстановления [2].

Цель работы: оценка экофизиологического статуса и адаптивных возможностей организма у молодых людей с ожирением первой степени.

Материалы и методы. Для оценки экофизиологического статуса организма использовали систему комплексного компьютерного исследования «Омега-М», которая позволяет осуществлять мониторинг симпатической, парасимпатической и нейрогуморальной регуляции.

Результаты и их обсуждение. Данные анализа ИМТ у обследуемых варьировали в пределах 30.0–34.9 кг/м², что подтверждает наличие ожирения первой степени.

Исследование ВСР выявило статистически значимые нарушения вегетативной регуляции в группе лиц с ожирением, что свидетельствует об дезинтеграции адаптационных механизмов. Показатель HF, отражающий парасимпатическую активность, уменьшается с 480.61 ± 19.21 в контрольной группе до 260.39 ± 11.10 в группе с ожирением ($p < 0.001$). Динамика падения HF свидетельствует об уменьшении вагусного влияния на синусовый узел, что может быть связано с повышенной симпатической активностью и снижением реактивности блуждающего нерва. С экологической точки зрения, снижение парасимпатического тонуса указывает на ухудшение способности организма к «восстановлению» и экономному расходованию ресурсов в состоянии покоя, что снижает адаптационный резерв и повышает риск сердечно-сосудистых событий.

Показатель LF также продемонстрировал существенный спад с 1494.50 ± 20.29 в контрольной группе до 615.11 ± 12.64 в группе с ожирением ($p < 0.001$). Поскольку LF

отражает как симпатические, так и барорефлекторные влияния, его снижение, особенно в сочетании со снижением HF, указывает на общее уменьшение общей мощности спектра ВСР. Это трактуется как снижение реактивности и функционального резерва автономной нервной системы, то есть ее неспособности к гибкому и адекватному ответу на изменяющиеся условия внешней и внутренней среды.

Соотношение LF/HF уменьшилось с 4.57 ± 1.67 в контрольной группе до 2.66 ± 0.43 в группе с избыточной массой тела ($p < 0.05$). Хотя снижение LF/HF формально указывает на относительное уменьшение симпато-вагального баланса, интерпретация этого показателя при одновременном значительном снижении абсолютных значений обоих компонентов требует осторожности. В данном контексте, снижение LF/HF скорее отражает глобальное угнетение вегетативного обеспечения функций, нарушение синергизма между отделами ВНС и снижение эффективности управления гомеостазом, что коррелирует с ухудшением барорефлекторной чувствительности и адаптации к стрессорным воздействиям.

Уровень нейрогуморальной регуляции (C1) статистически значимо снизился с 64 ± 0.03 в контрольной группе до 52 ± 0.06 в группе с ожирением ($p < 0.05$). Это свидетельствует о дисфункции в работе эндокринной системы и ухудшении адаптационных возможностей организма к стрессовым воздействиям. Нарушение нейрогуморальной регуляции, обеспечивающей интеграцию систем организма для поддержания равновесия, может приводить к дезорганизации метаболических процессов, снижению иммунной резистентности и создавать основу для развития полиорганных дисфункций [3].

Таким образом, ожирение I степени у лиц молодого возраста ассоциировано со значительным снижением адаптационного потенциала и экофизиологического статуса, проявляющихся в синдроме вегетативной дисрегуляции. Характерно общее снижение вариабельности сердечного ритма, указывающее на уменьшение «пластичности» автономного контура регуляции, а также дезинтеграция нейрогуморальных механизмов управления ресурсами [4]. Полученные данные объективно подтверждают тезис о том, что ожирение является состоянием, сопряженным с повышенным «физиологическим долгом» и сниженной способностью организма поддерживать устойчивое внутреннее равновесие в условиях стресса и постоянно меняющихся факторов окружающей среды.

Список источников

1. Маврина Л.Н., Тимерьянова Л.Н. Гиподинамия населения и пути ее преодоления. Санитарный врач. 2020; 5: 55-62. <https://doi.org/10.33920/med-08-2005-06>.
2. Кусакина А. Д., Смыслов И. А., Ильина Н. Л. Вариационный анализ сердечного ритма: теоретические аспекты и реализация в программно-аппаратном комплексе «ОМЕГА-М» // Вестник науки. 2025. №5 (86).
3. Прилипко Н.С., Бобровницкий И.П., Гамеева Е.В., Степанова А.М., Бадалов Н.Г. Направления совершенствования системы профилактики и лечения экологически обусловленных заболеваний // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2024. - Т. 23. - №2. - С. 81-91. doi: 10.17816/rjprbr626796
4. Ермакова Н.А., Еремин Д.Н., Истратов П.А., Митрохин О.В. Анализ профилактической направленности программ обеспечения условий формирования здорового образа жизни в высшей школе. Russian Journal of Environmental and Rehabilitation Medicine. 2025. 1: 32-39

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ И МАССЫ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РЕГЕНЕРАТА В НЕЙ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕНЗОАТА НАТРИЯ И ВВЕДЕНИЯ МЕКСИДОЛА

Печерская В.П., Морозов В.Н.

Яковлевская центральная районная больница, Белгородская область, г. Строитель, Россия

Цель исследования. Оценить эффект 60-суточного воздействия бензоата натрия изолированно или в сочетании с введением мексидола на линейные размеры и массу большеберцовой кости при формировании регенерата в ней на разных стадиях. Девяносто крыс массой двести-двести десять грамм распределили на три серии: серия I – пищевая добавка бензоат натрия вводилась через зонд 60 суток в дозировке 500 мг/кг и наносился сквозной дефект в большеберцовой кости на 61 сутки; серия II – аналогичное в серии I воздействие сочеталось с шестидесятисуточным внутримышечным введением раствора мексидола в дозировке 50 мг/кг; серия III – введение через зонд эквивалентного объема физиологического раствора до перфорации кости. Во всех сериях определяли абсолютную массу большеберцовой кости и линейные размеры ее тела и эпифизов по истечению 3, 10, 15, 24, 45 суток после костной травмы. Первичные данные анализировались в компьютерной программе «JASP». Статистическую значимость межгрупповых отличий параметров определяли при помощи U-критерия Манна-Уитни. Отличия считали значимыми при $p \leq 0,05$. С 3 по 24 сутки эксперимента в Серии I наблюдалось статистически значимое уменьшение значений абсолютной массы большеберцовой кости относительно данных серии III в диапазоне 4,96%-6,30%, максимальной длины – 3,35%-5,40%, ширины тела – 5,45%-12,44%, толщины тела – 3,32%-7,78%. В Серии II зарегистрировано увеличение толщины тела большеберцовой кости относительно значения в Серии I на 4,98% на 10 сутки и ширины тела на 6,67% на 15 сутки. Шестидесятидневное введение бензоата натрия в дозе 500 мг/кг сопровождается замедлением набора большеберцовой костью массы костного вещества и прироста линейных размеров, а использование мексидола в дозировке 50 мг/кг уменьшает выраженность этого эффекта.

Ключевые слова: большеберцовая кость, травма кости, бензоат натрия, мексидол

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF CHANGES IN THE LINEAR SIZE AND MASS OF THE TIBIA DURING THE FORMATION OF REGENERATE IN IT AFTER PROLONGED EXPOSURE TO SODIUM BENZOATE AND ADMINISTRATION OF MEXIDOL

Pecherskaya V.P.

Yakovlevskaya Central District Hospital, Belgorod Region, Stroitel town, Russia

The purpose of the study. To evaluate the effect of 60-day exposure to sodium benzoate in isolation or in combination with the administration of mexidol on the linear dimensions and mass of the tibia during the formation of regenerate in it at different stages. Ninety rats weighing two hundred to two hundred and ten grams were divided into three series: series I – the food additive sodium benzoate was administered through a gastric tube for 60 days at a dosage of 500 mg/kg and a through defect was applied in the tibia on day 61; series II – the same effect in series I was combined with a sixty-day intramuscular injection of a 50 mg/kg mexidol solution; series III – injection of an equivalent volume of saline solution through a gastric tube until the tibia perforation. In all series, the absolute mass of the tibia and the linear dimensions of its body and epiphyses were determined after 3, 10, 15, 24, 45 days after bone injury. The primary data was analyzed in the computer program "JASP". The statistical significance of the intergroup differences in the parameters was determined using the Mann-Whitney test. The differences were considered significant at $p \leq 0,05$. Series I showed a statistically significant decrease in the absolute mass of the tibia relative to Series III in the range of 4,96%-6,30%, maximum length – 3,35%-5,40%, body width – 5,45%-12,44%, body thickness – 3,32%-7,78% from day 3 to 24 of the experiment. In Series II, an increase in tibial body thickness relative to the value in Series I was recorded by 4,98% on day 10 and body width by 6,67% on day 15. Sixty-day administration of sodium benzoate at a dose of 500 mg/kg is accompanied by a slowdown in the tibial mass gain and an increase in linear size, and the use of mexidol at a dosage of 50 mg/kg reduces the severity of this effect.

Keywords: tibia, bone injury, sodium benzoate, mexidol

Введение. По данным ВОЗ смертность от травм составляет 4,4 миллиона случаев в год и в возрасте от 5 до 29 лет является третьей из пяти основных причин смертности. Мужчины подвержены удвоенному риску смертности от травм, в сравнении с женщинами; в 75% случаев смертность от травм происходит в результате дорожно-транспортных происшествий [4].

Серьезной экономической и экологической проблемой является порча пищевых продуктов. По статистическим данным в мире около 31% продуктов питания выбрасываются из-за порчи, поэтому остро стоит вопрос о продлении сроков их хранения за счет промышленного использования веществ с антимикробной, антигрибковой и антиферментной активностью [2]. В настоящее время широкое применение находит использование в качестве консервантов натриевой и калиевой солей бензойной кислоты, однако следует учитывать и спектр установленных неблагоприятных эффектов от длительного их воздействия, таких как мутагенность, влияние на функции печени и почек, развитие эмбриона [5].

При этом эффекты длительного воздействия солей бензойной кислоты на морфогенез костной системы, хрящевую ткань остаются малоизученными. Практически нет данных о морфогенезе трубчатых костей при протекании в них процессов формирования костной ткани при заживлении перелома кости.

Цель исследования. Оценить эффект 60-суточного воздействия бензоата натрия изолированно или в сочетании с введением мексидола на линейные размеры и массу большеберцовой кости при формировании регенерата в ней на разных стадиях.

Материал и методы исследования. Девяносто крыс зрелого возраста массой двести-двести десять грамм распределили на три серии (Таблица).

Таблица

Распределение объектов исследования на серии

Серия (n=30 в каждой)	Описание проводимых экспериментальных процедур
Серия I «Моделирование длительного воздействия бензоата натрия»	Пищевая добавка вводилась через зонд 60 суток в дозировке 500 миллиграмм на килограмм. Процесс репаративного остеогенеза в большеберцовой кости инициировали ее сквозной перфорацией в месте перехода проксимального эпифиза в диафиз на 61 сутки [1]
Серия II «Моделирование коррекции эффекта длительного воздействия бензоата натрия»	Аналогичное в серии I воздействие оказывалось и в серии II, однако сочеталось с шестидесятисуточным внутримышечным введением раствора мексидола в дозировке 50 миллиграмм на килограмм массы тела
Серия III «Контроль»	Введение через зонд эквивалентного объема физиологического раствора до инициации процесса репаративного остеогенеза

При проведении указанных выше экспериментальных процедур руководствовались положениями Директивы 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского союза [3]. Сроки эксперимента составили третьи, десятые, пятнадцатые, двадцать четвертые и сорок пятые сутки после создания сквозного дефекта в большеберцовой кости. Абсолютную массу кости определяли на торсионных весах WT-1000, линейные размеры – штангенциркуля Зубр ЩЦЦ-I-150-0,01. Полученные первичные данные об абсолютной массе, длине, ширине проксимального и дистального концов, ширине и толщине тела большеберцовой кости анализировались в лицензионной компьютерной программе «JASP». Вычисляли медиану, первый и второй квартили, проверяли тип распределения данных с помощью теста Шапиро-Уилка и устанавливали статистическую значимость межгрупповых отличий параметров при помощи U-критерия Манна-Уитни. Отличия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. В Серии I наблюдалось уменьшение значений абсолютной массы большеберцовой кости и ее линейных размеров относительно результатов серии III до 24 суток эксперимента (фазы ремоделирования).

На 3 сутки (в фазу воспаления) абсолютная масса кости уменьшалась от 512 мг до 481 мг (6,30% ($p=0,009$)), длина – от 38,6 мм до 37,1 мм (3,95% ($p=0,017$)), ширина тела – от 2,9 мм до 2,7 мм (5,45% ($p=0,025$)), толщина тела – от 3,7 мм до 3,4 мм (6,59% ($p=0,009$)), ширина проксимального конца – от 7,0 мм до 6,7 мм (4,29% ($p=0,020$)).

На 10 и 15 сутки (в фазу дифференцировки клеток и формирования тканеспецифических структур и в фазу их реорганизации и минерализации) абсолютная масса большеберцовой кости уменьшалась от 506 мг до 476 мг (6,26% ($p=0,007$)) и от 512 мг до 480 мг (6,03% ($p=0,011$)), длина – от 39,8 мм до 37,6 мм (5,40% ($p=0,002$)) и от 40,0 мм до 38,2 мм (4,74% ($p=0,002$)), ширина тела – от 3,0 мм до 2,7 мм (12,44% ($p=0,006$)) и от 3,0 мм до 2,8 мм (7,58% ($p=0,019$)), толщина тела – от 3,8 мм до 3,4 мм (3,32% ($p=0,006$)) и от 3,9 мм до 3,6 мм (7,78% ($p=0,004$)), ширина проксимального конца – от 7,1 мм до 6,7 мм (5,07% ($p=0,017$)) и от 7,1 мм до 6,7 мм (4,67% ($p=0,039$)).

На 24 сутки (в фазу ремоделирования) сохранялось уменьшение абсолютной массы от 514 мг до 489 мг (4,96% ($p=0,040$)), длины – от 40,1 мм до 38,7 мм (3,35% ($p=0,040$)), ширины тела – от 3,1 мм до 2,8 мм (7,01% ($p=0,006$)), толщина тела – от 3,9 мм до 3,7 мм (6,18% ($p=0,017$)). На 45 сутки (в фазу исхода) зарегистрировано лишь снижение ширины тела большеберцовой кости от 3,1 мм до 2,9 мм (4,65% ($p=0,005$)).

В Серии II толщина тела большеберцовой кости увеличивалась относительно значения в Серии I от 3,4 мм до 3,6 мм (4,98% ($p=0,038$)) на 10 сутки, а ширина тела – от 2,8 мм до 3,0 мм (6,67% ($p=0,028$)) на 15 сутки.

Заключение. Шестидесятидневное введение бензоата натрия в дозе пятьсот миллиграмм на килограмм до момента нанесения костной травмы в последующем периоде репаративного остеогенеза сопровождается замедлением набора большеберцовой костью массы костного вещества и прироста линейных размеров, по сравнению с контролем. Использование мексидола в дозировке 50 миллиграмм на килограмм уменьшает выраженность этого эффекта в отношении изучаемых макроскопических показателей кости, особенно ширины и толщины ее тела.

Список источников

1. Лузин В.И. Методика моделирования костного дефекта у лабораторных животных / В.И. Лузин, Д.В. Ивченко, А.А. Панкратьев // Украинський медичний альманах. – 2005. – Том 8, №2. – С. 162.
2. Antony C. Food preservatives: natural or synthetic? / C. Antony, K. Narayanaswamy // Arch Microbiol. 2026. – Vol. 8, №3. – Art. 134. doi: 10.1007/s00203-025-04674-9
3. Directive 2010/63/ EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes // Official Journal of the European Union. – 2010. – Vol. 53, is. L276. – P. 33-79.
4. Halvachizadeh S. Impact of trauma on society / S. Halvachizadeh, D. Mariani, R. Pfeifer // Eur J Trauma Emerg Surg. 2025. – Vol. 51, №1. – Art. 155. doi: 10.1007/s00068-025-02824-8
5. Walczak-Nowicka L.J. Sodium Benzoate-Harmfulness and Potential Use in Therapies for Disorders Related to the Nervous System: A Review / L.J. Walczak-Nowicka, M. Herbet // Nutrients. 2022. – Vol. 14, №7. – Art. 1497. doi: 10.3390/nu14071497

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОКОЛОУШНОЙ И ПОДНИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Пороткова Е.Г., Зимица М.А., Мезина А.А., Прохорова А.И., Саввина Я.М.
*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Данная работа посвящена изучению морфологических изменений поднижнечелюстной и околоушной слюнных желез. Эти процессы рассматриваются на макроскопическом и гистологическом уровнях, отмечая массу, функции и перестройку паренхимы и стромы желез. Также эти изменения сравниваются в разных возрастных категориях, анализируя их раз-

личия. Подчеркивается необходимость уметь отличать естественные инволютивные изменения у пожилых людей от развивающихся патологий больших слюнных желез.

Ключевые слова: околоушная слюнная железа, поднижнечелюстная слюнная железа, возрастная морфология, слюноотделение

MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE PAROTID AND SUBMANDIBULAR SALIVARY GLANDS IN AN AGE-RELATED ASPECT

Porotkova E.G., Zimina M.A., Mezina A.A., Prokhorova A.I., Savvina Y.M.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. This work is dedicated to the study of morphological changes in the submandibular and parotid salivary glands. These processes are examined at the macroscopic and histological levels, noting the mass, functions, and restructuring of the parenchyma and stroma of the glands. These changes are also compared across different age categories, analyzing their differences. The necessity of being able to distinguish natural involutive changes in the elderly from developing pathologies of the major salivary glands is emphasized.

Keywords: parotid salivary gland, submandibular salivary gland, age-related morphology, salivation

Введение. Слюнные железы играют важную роль в поддержании гомеостаза ротовой полости. Их секрет выполняет пищеварительную, защитную, регуляторную, минерализующую и выделительную функции. Изучение процессов, происходящих в слюнных железах с течением жизни, имеет большое значение для медицины, так как это позволяет глубже понять механизм старения и его влияние на человека. В данной работе рассматриваются морфологические изменения поднижнечелюстной и околоушной слюнных желез на макроскопическом и гистологическом уровнях. Актуальность статьи заключается в необходимости углубления знаний о морфологических изменениях больших слюнных желез в возрастном аспекте. Это позволит лучше разобраться в инволютивных процессах, а также выявить возможные риски возникновения патологий [1].

После рождения ребенка слюнные железы еще не до конца сформированы и их окончательное развитие завершается в возрасте от полугода до двух лет [2]. Рассматривая гистологическое строение слюнных желез у младенцев, отмечается в их составе большое количество рыхлой неоформленной соединительной ткани и кровеносных сосудов, а система выводных протоков и концевые отделы имеют сравнительно мелкий размер [3]. Поэтому у детей в первые недели жизни слюноотделение минимально, но его количество может увеличиваться в ходе акта сосания. Слюна у детей обычно жидкая с низкой пищеварительной активностью, иммунной и минерализующей функцией, поэтому их полость рта будет требовать особо внимательной гигиены. По мере взросления ребенка обычно повышается активность слюнных желез. Наиболее активный рост слюнных желез происходит в течение первых полутора лет жизни ребенка. Вес околоушной железы при появлении младенца на свет составляет около 1,8 г, но к двум годам ее вес увеличивается в 5-6 раз. Диаметр выводных протоков увеличивается соответственно. Полное морфофункциональное созревание слюнных желез завершается примерно к 20 годам.

У людей зрелого возраста околоушная слюнная железа будет массой около 20-30 грамм [2]. В строме находятся кровеносные сосуды с нормальной по толщине стенкой, что дает необходимое кровоснабжение железе. Признаки атрофии в норме отсутствуют или минимальны [4]. Поднижнечелюстная слюнная железа в сравнении с околоушной меньше. В норме также отсутствует атрофия, во внутридольковых протоках просвет свободный. Соединительная ткань тут развита чуть сильнее, чем у околоушной, а междольковые перегородки тонкие, что позволяет не сдавливать сами дольки [1].

С течением возраста поднижнечелюстная и околоушная железы претерпевают некоторые изменения, как в структуре, так и в характере вырабатываемого ими секрета.

У пожилых людей содержание соединительной ткани в строме, которая окружает как ацинусы, так и выводные протоки, в околоушной и поднижнечелюстной железах значительно увеличивается, вследствие чего происходит стромальный фиброз. Это состояние может быть вызвано постоянными воспалительными процессами, повреждением тканей или скоплением сенесцентных клеток, которые прекращают делиться, но продолжают существовать, выделяя разнообразные молекулы и воспалительные факторы [5]. А паренхима в свою очередь подвергается атрофии. Из-за возрастных изменений сердечно-сосудистой системы нарушается кровоток в сосудах железы, ткани не получают питание, вследствие чего возникает гипоксия, в условиях которой клетки перестают делиться и сморщиваются. Некоторая часть железистых клеток теряет свою функциональную способность, в ходе чего происходит апоптоз [6].

Вес околоушной слюнной железы после 60-70 лет значительно уменьшается до 15-19 г [2, 7]. Были проведены исследования Чернявского, в ходе которых было выявлено, что у мужчин железа уменьшается во фронтальном размере, в то время как у женщин она уменьшается во всех линейных размерах [8]. Соответственно, общий объем железы также сокращается. Это обусловлено редукцией белковых концевых отделов вследствие ангиопатии. С возрастом стенки сосудов утолщаются, а их просвет сужается, что приводит к ухудшению кровоснабжения серозного эпителия, клетки которого более чувствительны к ишемии, чем слизистые [4]. А поднижнечелюстная железа, напротив, увеличивается в объеме за счет компенсаторной гипертрофии и дифференциальной чувствительности к апоптозу, выраженной в более резистентном отношении слизистых клеток к возрастному отмиранию. Данная слюнная железа по характеру железистого эпителия смешанная, серозные клетки также подвергаются ускоренному апоптозу, но за счет преобладания слизистой составляющей, объем поднижнечелюстной железы в целом увеличивается, также, как и диаметр ацинусов для сохранения утраченных функций и защитных свойств вырабатываемого секрета. В итоге снижается общий объем вырабатываемой слюны и изменяется ее состав, секреторируется меньше ферментов, калликреина, sIgA и больше муцина, что делает слюну густой и вязкой [9, 6, 10].

В преклонном возрасте с разрастанием соединительной ткани в строме, увеличивается содержание адипоцитов в ней. Жировые клетки образуются сначала в междольковых прослойках, а затем замещают железистый эпителий концевых отделов, что выявляется желтоватыми прослойками на разрезе. Такие изменения менее характерны для поднижнечелюстной железы, в отличие от околоушной, для которой данный процесс является вполне ожидаемой физиологической нормой в пожилом возрасте. Липоматоз приводит к снижению функциональной активности слюнных желез [6].

Важно понимать, что у пожилых людей в слюнных железах могут происходить как естественные инволютивные изменения, так и патологические, что необходимо учитывать [7]. Существует ряд заболеваний, которые могут сопровождать различного рода изменения в слюнных железах. Например, синдром Шегрена, сахарный диабет, сиалолитиаз, опухолевые процессы и другие [11, 9, 10]. Так, у пожилых людей может происходить наложение патологического процесса на естественную инволюцию, что приводит к ухудшению состояния организма человека.

Вывод. Изучение слюнных желез играет ключевую роль в современной медицине, особенно в области стоматологии, где пациенты нуждаются в комплексном подходе к состоянию здоровья полости рта. В ходе исследования был проведен анализ морфологических изменений околоушной и поднижнечелюстной слюнных желез в разные периоды постнатального онтогенеза. Был выявлен ряд определенных закономерностей, позволяющий установить взаимосвязь структурно-тканевых особенностей данных слюнных желез с возрастом человека. Изученные процессы позволяют правильно дифференцировать физиологические и патологические изменения в слюнных железах, что

необходимо для правильной диагностики и индивидуальному подходу к лечению заболеваний в разных возрастных группах.

Список источников

1. Каргиева З.Р., Оганесов Г.Л. Слюнные железы, особенности их строения // Вестник науки. 2023. №1 (58).
2. Мамаджонова Ш.Г., Гальчинская П.С., Богданова С.Э., Стуков Н.В., Ульяновская С.А. Возрастные особенности слюнных желез человека // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 5-3. С. 388-389;
3. Быхов В.Л. Частная гистология человека (крикий обзорный курс). 2-е изд. - СПб.: СОТИС, 1997.
4. Оромян В.М. Анатомия и топография околоушной слюнной железы // European research. 2015. №5 (6).
5. Deirdre A. Nelson, Isabella Kazanjian, J. Andres Melendez, Melinda Larsen. Senescence and fibrosis in salivary gland aging and disease, Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, Volume 14, Issue 3, 2024, Pages 231-237
6. Toan, Nguyen & Ahn, Sang-Gun. (2021). Aging-Related Metabolic Dysfunction in the Salivary Gland: A Review of the Literature. International Journal of Molecular Sciences. 22. 5835. 10.3390/ijms22115835.
7. Кулаева Л. В., Буров В. В., Семина М. Н. К вопросу о возрастных изменениях слюнных желез человека // БМИК. 2013. №2.
8. Чернявский В.И., Шестакова В.Г., Юсуфов А.А., Вагабов И.У., Куртусунов Б.Т., Федоров С.В., Гусейнова С.Т. Возрастные изменения анатомических параметров околоушной железы у лиц разной половой принадлежности. Медицинский вестник Башкортостана. 2024;19(6):36-41.
9. Vissink A, Spijkervet FK, van Nieuw Amerongen A. Veranderingen in secretie en samenstelling van speeksel met het ouder worden [Changes in secretion and composition of saliva with aging]. Ned Tijdschr Tandheelkd. 1997 May;104(5):186-9. Dutch. PMID: 11924395.
10. Astor FC, Hanft KL, Ciocon JO. Xerostomia: a prevalent condition in the elderly. Ear Nose Throat J. 1999 Jul;78(7):476-9. PMID: 10429321.
11. Лобейко В. В. Возрастные особенности патологии слюнных желез // Актуальные проблемы медицины. 2014. №24 (195)

ТЕХНОЛОГИЯ ЕВСТ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ

Сапохонов Х.С., Сайдалиев С.С.

Ферганский медицинский институт общественного здоровья, Фергана, Узбекистан

Аннотация. В статье описывается методика преподавания детской хирургии, использующая технологию ЕВСТ (Entrustment Based Competence Technology) для формирования профессиональной компетентности студентов. Приведено описание учебного процесса, основанного на интеграции теории и практики через доверительное делегирование клинических задач и стимулирование самостоятельного принятия решений. Показано, как такой подход способствует развитию клинического мышления, ответственности и рефлексивных навыков обучающихся.

Ключевые слова: детская хирургия; медицинское образование; профессиональная компетентность; Entrustment Based Competence Technology; клиническое мышление; прагматический подход; междисциплинарная интеграция; рефлексивная деятельность

EBCT TECHNOLOGY AS A TOOL FOR FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS IN TEACHING PEDIATRIC SURGERY

Sapokhonov Kh.S., Saydaliev S.S.

Fergana Medical Institute of Public Health, Fergana, Uzbekistan

Abstract. The article presents a methodology for teaching the discipline “Pediatric Surgery” based on the application of EBCT (Entrustment Based Competence Technology) aimed at developing students’ professional competence. The organization of the educational process is described, emphasizing the integration of theoretical training with practice-oriented activities through the stepwise entrustment of clinical tasks and stimulation of independent decision-making by students. The implementation of this approach is shown to contribute to the development of clinical thinking,

the formation of professional responsibility, and the activation of reflective mechanisms within students' educational and professional activities.

Keywords: pediatric surgery; medical education; professional competence; Entrustment Based Competence Technology; clinical thinking; pragmatic approach; interdisciplinary integration; reflective activity

В процессе модернизации медицинского образования компетентностный подход стал ведущим принципом подготовки специалистов [1]. При этом отмечается, что даже при высоком уровне теоретической подготовки выпускники не всегда готовы к самостоятельной практике в условиях реальной клиники [2]. Особенно выражена эта проблема в высокорисковых областях, таких как детская хирургия, требующих быстрой и обоснованной реакции. Поэтому в образовательном процессе необходимо сместить акцент с формального объема знаний на оценку степени готовности студента к выполнению практических задач [3].

Профессиональная компетентность понимается как интегральная характеристика специалиста, включающая совокупность знаний и навыков, а также клиническое мышление, готовность к практической деятельности, профессиональную ответственность и способность к рефлексивному анализу собственной деятельности. Формирование указанных аспектов является основной целью современного медицинского образования и требует соответствующей методической поддержки [1,4].

Материалы и методы. Разработанная методика основана на интеграции теоретического материала и практических клинических заданий, соответствующих уровню подготовки студентов. Учебный процесс организован через проблемно-ориентированные кейсы и симуляционные тренинги. Задания формулируются четко и доступны для понимания: например, оценка общего состояния ребенка, формулировка предварительного диагноза, интерпретация результатов инструментальных исследований. Преподаватель выступает в роли наставника и организует образовательный процесс, поэтапно повышая сложность задач по мере роста уровня подготовки студента [5].

Студент при этом является активным субъектом обучения. Учебная деятельность организована последовательно: мотивационно-ориентирующий этап обеспечивает необходимую мотивацию и интерес к теме, когнитивно-аналитический — глубокое понимание теории, практико-деятельностный — применение знаний при решении клинических задач, а рефлексивно-оценочный этап обеспечивает анализ собственных действий и результатов. Такая поэтапная организация обучения обеспечивает непрерывное и целенаправленное профессиональное развитие студентов [4].

Важным компонентом методики является междисциплинарная интеграция [6]. Детская хирургия соотносена с педиатрией, диагностикой и патофизиологией, что позволяет студентам развивать комплексный подход при оценке клинических ситуаций и применять полученные знания в различных областях практики.

Содержательное ядро методики включает комплекс соответствующих знаний и навыков. Программа предусматривает изучение ангиохирургии, трансплантологии, пластической и эстетической хирургии, малоинвазивных и высокотехнологичных оперативных методов [7]. Особое внимание уделяется ранней диагностике и эффективному лечению наиболее распространенных хирургических заболеваний детского возраста (например, острых хирургических заболеваний органов грудной клетки и брюшной полости). Кроме того, формируются навыки применения инструментальных методов диагностики (ультразвуковое исследование, рентгенография, торакоскопия и эндоскопия).

Результаты и обсуждение. Применение технологии EBCT в преподавании детской хирургии показало высокую эффективность в развитии клинического мышления студентов [3]. Выполнение доверенных клинических заданий способствует формированию у обучающихся понимания связи между принятым решением, выполненным действием и полученным результатом, что усиливает практическую значимость теоретиче-

ских знаний и стимулирует развитие профессионального мышления прагматической направленности. Оценка учебных достижений основывается не на количественных показателях, а на качестве и безопасности выполненных заданий, что формирует у студентов представление о высокой ответственности за результаты своей работы.

Методика также активизирует рефлексивную деятельность студентов [4]. После выполнения клинических задач обучающиеся анализируют собственные действия, выявляют допущенные ошибки и достижения, что позволяет корректировать дальнейший план профессионального развития. Интеграция учебного процесса с реальной клинической практикой и модульная организация программы обеспечивают системное освоение знаний и их переносимость в практическую деятельность. Междисциплинарные клинические кейсы развивают навык комплексного анализа клинических случаев.

Прагматическая направленность обучения, основанная на решении проблемных ситуаций, клинических кейсах и интерактивных занятиях, активизирует аналитическое мышление студентов и нацеливает их на достижение конкретного результата [5]. Такой подход способствует развитию у обучающихся способности адаптировать теоретические знания к реальным условиям и применять их при решении практических задач. Это формирует у студента профессиональные качества, проявляющиеся в умении аргументированно обосновывать собственную позицию и принимать ответственные решения.

Заключение. Описанная методика на основе технологии ЕВСТ является целостной педагогической системой, направленной на формирование профессиональной компетентности будущих врачей. Интеграция теоретической подготовки с практической деятельностью, акцент на доверии к студенту и постепенном повышении его самостоятельности обеспечивают эффективное развитие клинического мышления, практических навыков и ответственности обучающихся. Представленная модель соответствует современным требованиям системы здравоохранения к подготовке квалифицированных специалистов, способных к самостоятельному принятию решений в условиях клинической практики.

Список источников

1. Frank J.R., Snell L.S., Cate O.T. et al. Competency-based medical education: theory to practice. *Med Teach*. 2010;32(8):638–645.
2. Ten Cate O. Trust, competence, and the supervisor's role in postgraduate training. *BMJ*. 2006;333:748–751.
3. Ten Cate O. Entrustability of professional activities and competency-based training. *Med Educ*. 2005;39(12):1176–1177.
4. Schön D.A. *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books; 1983.
5. Cook D.A., Hatala R., Brydges R. et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: systematic review. *JAMA*. 2011;306(9):978–988.
6. Harden R.M. The integration ladder: a tool for curriculum planning and evaluation. *Med Educ*. 2000;34(7):551–557.
7. Satava R.M. Emerging technologies for surgery in the 21st century. *Arch Surg*. 1999;134(11):1197–1202.

СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ МАССЫ ТЕЛА ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ ВЫСОКОГОРНЫХ И СРЕДНЕГОРНЫХ РЕГИОНОВ КЫРГЫЗСТАНА

Саттаров А.Э.¹, Кенешбаев Б.К.¹, Шатманов С.Т.¹, Аблазова Г.А.¹,
Джолдошева Г.Т.¹, Сакибаев К.Ш.²

¹Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан

²Ошский международный медицинский университет, Ош, Кыргызстан

Аннотация. В XX веке процессы акселерации, сопровождавшиеся ускоренным биологическим развитием детей и подростков, постепенно замедлились, а явления децелерации и ретардации стали проявляться чаще. В последние десятилетия в Кыргызстане отмечаются тенденции к астенизации и грацилизации подростков. Тип телосложения отражает особенности роста и развития, а также связан с предрасположенностью к различным патологиям, что делает изучение соматотипов в разных экологических зонах актуальным направлением исследований. Цель исследования. Сравнительная оценка физического развития и соматотипологических особенностей подростков и юношей, проживающих в условиях высокогорья и среднегорья Кыргызстана. Материалы и методы. Обследовано 1132 здоровых школьников в возрасте 12–17 лет. Основную группу составили подростки высокогорья (Сары-Таш, Кызыл-Суу, 3100–3325 м над уровнем моря), контрольную — жители среднегорья (г. Ош, 1050 м). Применялись антропометрические методы, соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова, а также индексы физического развития, рекомендованные ВОЗ (вес-ростовой, рост-весовой, вес-возрастной). Дополнительно рассчитывались коэффициент гетерохронности и индекс гармоничного морфологического развития. Статистическая обработка проводилась с использованием Excel и SPSS ($p < 0,05–0,01$). Результаты. У подростков высокогорья выявлены признаки брахиморфии, астеноидные пропорции, хроническая энергетическая недостаточность и более выраженная гетерохронность роста, при этом пики увеличения массы и длины тела смещены на более поздние возрастные периоды. Жители среднегорья чаще демонстрировали мезо- и долихоморфные характеристики, имели более высокую мышечную и жировую массу и реже страдали гипотрофией. В обеих группах отмечалась значительная вариабельность соматотипов, отражающая индивидуальные особенности роста. Заключение. Физическое развитие подростков Кыргызстана определяется сочетанием экологических и высотных факторов. Высокогорные условия сопровождаются замедленным биологическим созреванием и большей частотой астенизации, тогда как среднегорье способствует гармоничным пропорциям тела и более благоприятному компонентному составу массы тела. Полученные результаты важны для разработки региональных нормативов физического развития и профилактических программ.

Ключевые слова: соматотипология, физическое развитие, подростки, юноши, высокогорье, среднегорье, масса тела, компонентный состав

SOMATOTYPOLICAL CHARACTERISTICS AND BODY COMPOSITION OF ADOLESCENTS AND YOUNG MALES IN HIGH-ALTITUDE AND MID-ALTITUDE REGIONS OF KYRGYZSTAN

Sattarov A.E.¹, Keneshbaev B.K.¹, Shatmanov S.T.¹, Ablazova G.A.¹,
Dzholdosheva G.T.¹, Sakibaev K.Sh.²

¹Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

²Osh International Medical University, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. In the twentieth century, biological acceleration in children and adolescents slowed down, giving way to deceleration and retardation processes. In Kyrgyzstan, recent decades have shown trends toward asthenization and gracilization of youth. Since body type is linked with susceptibility to various pathologies and reflects heterogeneity of growth and development, studying somatotypological features in different ecological zones is of both scientific and practical interest. Objective. The study aimed to assess and compare physical development and somatotype characteristics of adolescents and young males living in high-altitude and mid-altitude regions of Kyrgyzstan. Materials and Methods. A total of 1,132 healthy schoolchildren aged 12–17 years were examined. The main group included residents of high-altitude settlements (Sary-Tash, Kyzyl-Suu, 3100–3325 m), while the control group consisted of adolescents from mid-altitude areas (Osh, 1050 m). Standard anthropometry was performed, followed by somatotyping using R.N. Dorokhov's

method. Indices of physical development recommended by WHO (weight-for-height, height-for-weight, weight-for-age), the heterochrony coefficient, and the index of morphological harmony were calculated. Statistical analysis was performed with Excel and SPSS ($p < 0.05-0.01$). Results. Distinct differences were identified. High-altitude adolescents demonstrated more frequent brachymorph features, asthenoid proportions, and signs of chronic energy deficiency, with delayed peaks in weight and height increments. Their growth processes were more heterogeneous compared to peers from mid-altitude regions. In contrast, mid-altitude adolescents exhibited mesomorphic and dolichomorphic traits, higher muscle and fat mass, and a lower prevalence of hypotrophy. Both groups showed considerable variability in somatotypes, reflecting individual growth patterns. Conclusion. Physical development of adolescents in Kyrgyzstan depends strongly on ecological conditions. High-altitude environments are associated with delayed maturation and greater asthenization, while mid-altitude living favors more harmonious growth and advantageous body composition. These results provide a basis for developing regional growth standards and targeted preventive programs.

Keywords: somatotyping, physical development, adolescents, high altitude, mid-altitude, body composition, Kyrgyzstan

Введение. Процесс акселерации, имевший место в XX в. (60-70 гг.), замедлился, но вместе с тем набирают темпы обратные ускоренному биологическому развитию явления децелерации и ретардации. В последние 10-15 лет в Кыргызстане наблюдаются тенденции к астенизации и грацилизации детей и подростков [1, 2].

Типы телосложения отражают склонность людей к разному роду патологиям. Темпы роста и развития популяции детей, подростков, неоднородны и связаны также с соматотипологическими особенностями [3, 4]. Известно, что компонентный состав тела, его развитие и вариабельность компонентного состава тела зависят от популяции, средой обитания, полом, возрастом и популяцией [5, 6, 7]. Одним из показателей физического развития является масса тела человека. Она не дает более объективного представления без ее фракционирования на три составляющие компонента: костную, мышечную и жировую [8, 11, 12].

Исследования, касающиеся антропометрического изучения подростков и юношей Кыргызстана фрагментарны, либо раскрывают отдельные аспекты и не используются анатомические, интеграционные подходы. Не уделено должного внимания сравнительной соматотипологической характеристике подростков и юношей разных экологических зон. Недостаточно изучены подростки и юноши относительно компонентного состава их массы тела. Пара и непараметрические приемы оценки физического развития применялись в основном у детей первого и второго детства [11-15].

В этой связи, возникла необходимость проведения сравнительного комплексного изучения соматических типов и компонентного состава массы тела у подростков и юношей высокогорной и антропогенно-техногенной зон.

Целью данного исследования явилось оценка особенностей физического развития и телосложения у детей подросткового и юношеского возраста высокогорной и антропогенно-техногенной зон (среднегорье) Кыргызстана.

Материал и методы исследования. Объектом исследования явились школьники-подростки и юноши высокогорья (пос. Сары –Таш, с. Кызыл-Суу $h=3325$ и 3100 м над ур. моря) – I группа (основная) и среднегорья ($h=1050$ м над ур. моря) – II группа (контрольная). Всего обследовано 1132 здоровых подростков и юношей, родители которых являются постоянными жителями данных регионов.

Общий объем материала распределен согласно возрастной периодизации, принятой Международной научной конференцией, согласно которой 13-16-летние мальчики и 12-15-летние девочки – подростки. Из юношеского возраста (17-21 лет – юноши, 16-20 лет – девушки) обследовали 16-17-летних девушек и 17-летних юношей – учащихся школ.

Антропометрию проводили согласно общепринятой методикой, с последующим соматотипированием по методике Р.Н. Дорохова (1984-1994) [14]. Оценку соматического типа предлагается производить в пять этапов. Использовано 11 анатомических

индексов телосложения. Вычислялись индексы физического развития, рекомендованные ВОЗ (1997): весоростовой (ВРИ); ростовесовой (РВИ); весовозрастной (ВВИ). Для каждой возрастно-половой группы характерны определенные величины коэффициента гетерохронности (К) и индекса “гармоничности морфологического развития” (ИГМР). Они характеризуют определенную направленность развития - пикноидную или астеническую.

Для математико-статистической обработки полученных результатов исследования использовалось программное обеспечение класса электронных таблиц Microsoft Excel 7.0. Процедура дискриминантного анализа и факторного полученных данных получена при использовании прикладных программ SPSS 15,0 for Windows, с учетом критерия достоверности по Стьюденту ($P < 0,05-0,01$).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ возрастной динамики соотношения пропорциональности тела по методике ИГМР у мальчиков и юношей высокогорья 12-17 лет показывает, что пиковые показатели пикноидности (41,9%) приходятся на 17 лет, астеноидности (37,8%, 38,7%) – на 13 и 17 лет, а нормостеноидности (59,2%) – на 14 лет. Все это свидетельствует о гетерохронности процессов роста жителей высокогорья (рис. 1).

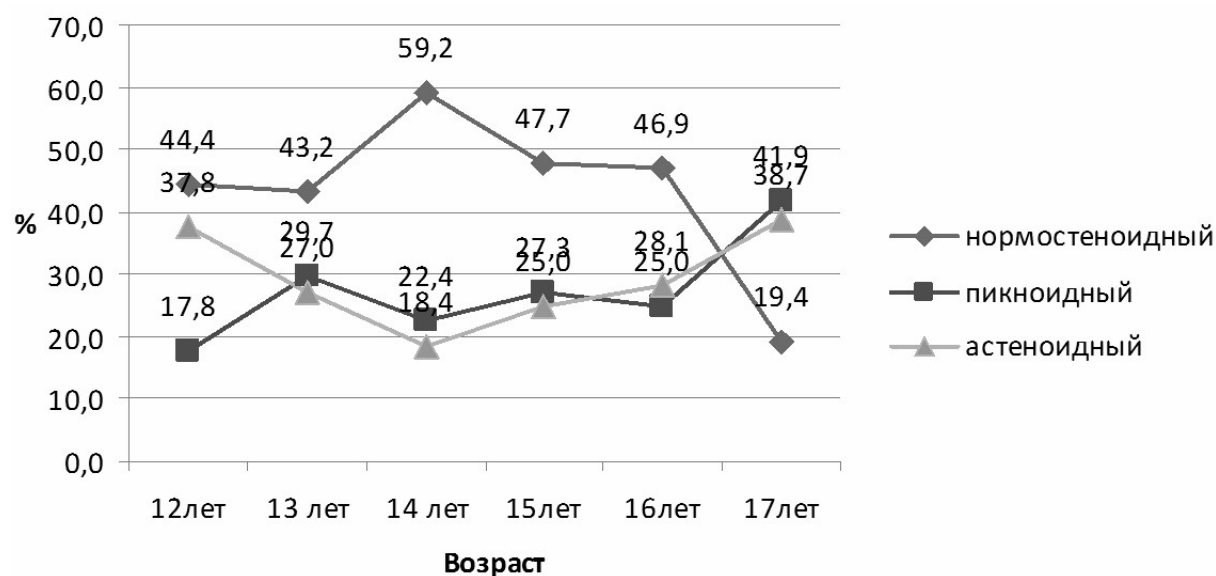


Рис. 1. Соотношение пропорций у подростков 12-16 лет и юношей 17 лет высокогорья.

Увеличение массы тела снижается до 1,0 кг к 16-17 годам (рис. 2). Это связано с тем, что соматотипирование по методике Р.Н.Дорохова мальчиков и юношей 12-17 лет во всех возрастных группах, а далее дискриминантный анализ позволили выявить по три-четыре непересекающиеся группы телосложения.

У мальчиков MeC- и MaMeC типа наблюдается одинаковая картина приростов массы тела.

Максимальное увеличение веса тела приходится на период 13-14 лет, соответственно на 7,0 кг и 5,9 кг, у представителей МиMeC типа отмечено самое большое увеличение на 8,3 кг, но позже, в период 14-15 лет, далее у всех обследованных подростков и юношей интенсивность увеличения массы тела снижена.

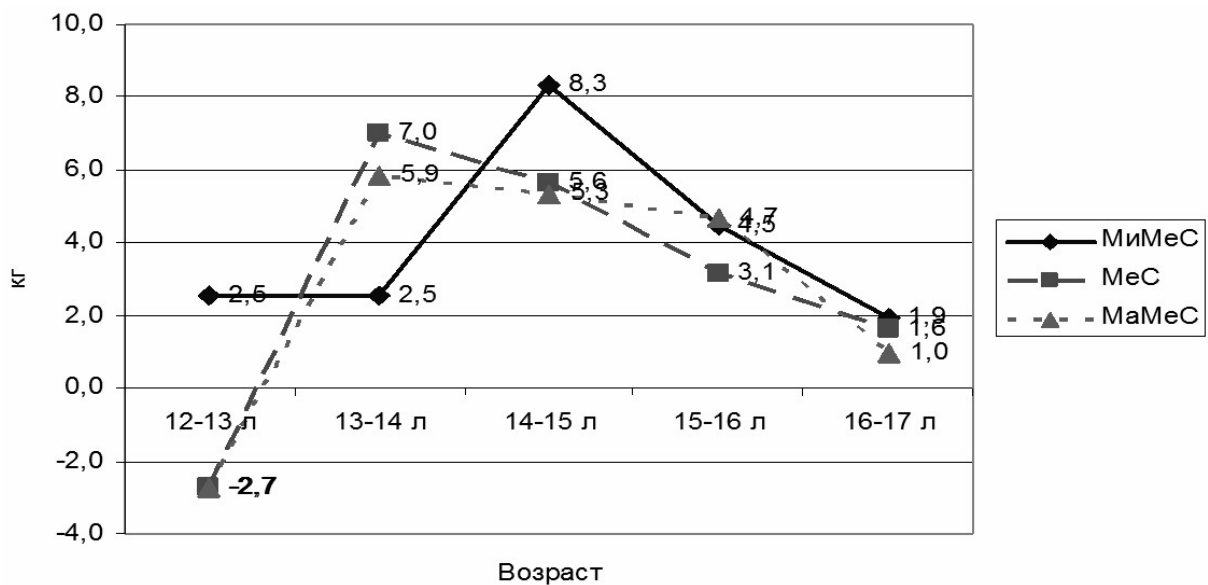


Рис. 2. Динамика прироста массы тела у мальчиков высокогорья 12-17 лет различных соматотипов.

Наибольшее увеличение длины тела у подростков МиМеС типа отмечено в 13-14 лет (4,4 см), второй меньший пик отмечен в 16-17 лет (3,5 см); у обладателей МеС типа довольно высокие пики прироста приходятся на 12-13 лет (4,3 см) и 16-17 лет (7,1 см); у представителей МаМеС типа выявлено два пика увеличения длины тела в 13-14 лет (4,8 см) и 16-17 лет на 6,9 см.

Активный прирост длины туловища у подростков МиМеС- и МеС типа отмечен в 12-13 лет (4,4 и 6,1 см), 14-15 лет (5,8 и 5,4 см) и 16-17 лет (4,2 и 6,2 см); у представителей МаМеС типа – 13-14 лет (6,6 см) и 16-17 лет (3,7 см). Увеличение длины нижних конечностей у всех подростков 12-13 лет, у МаМеС типа – 15-16 лет (5,9 см), МеС- и МиМеС тип в 16-17 лет (12 и 8,9 см).

Анализ возрастной динамики соотношения пропорциональности тела по методике ИГМР у подростков и юношей среднегорья 12-17 лет показывает, что пиковые показатели пикноидности (32,6%) приходятся на 15 лет, в 13-17 лет доминируют нормостеноидные пропорции (54,1-48,1%), а наибольшее количество подростков астеноидных пропорций выявлено в 13 лет (43,4%) (рис. 3).

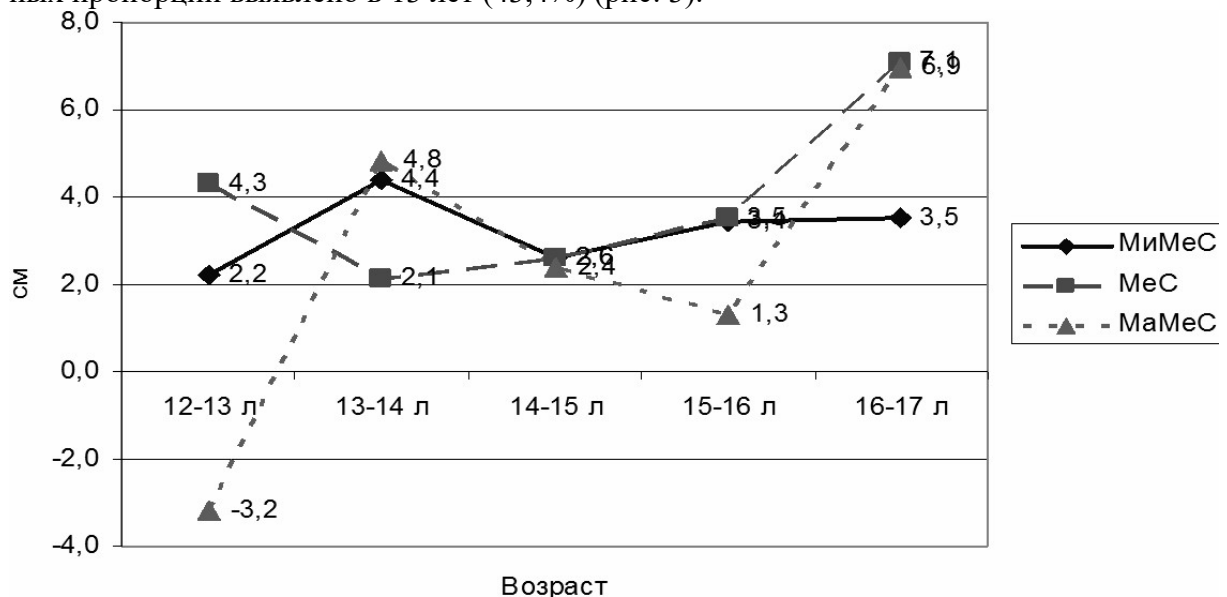


Рис. 3. Динамика прироста длины тела у подростков высокогорья 12-17 лет различных соматотипов.

Соматотипирование по методике Р.Н.Дорохова подростков и юношей 12-17 лет во всех возрастных группах, а далее дискриминантный анализ, позволили выявить по три непересекающихся группы телосложения. Как известно соматотип является маркером ростовых процессов подрастающего поколения. У жителей г. Ош первый наибольший прирост массы тела отмечен

в 12-13 лет: МаМеС тип – на 4,9 кг, МиМеС тип – на 5,8 кг и МеС тип – на 6,3 кг. Второй пик приходится на середину пубертатного периода 14-15 лет, меньше всех прибавляют подростки МиМеС типа – 3,4 кг, у представителей МеС – и МаМеС типа увеличение веса почти одинаковое 4,3 и 4,6 кг, соответственно. К юношескому возрасту прирост снижается у МеС типа – 3,6 кг, а у МиМеС и МаМеС типа до 2,7 кг (рис. 4).

Наибольшее увеличение длины тела у подростков МаМеС типа отмечено в 14-15 лет (5,9 см) и 16-17 лет (7,8); обладатели МеС – и МиМеС типа расположены параллельно – 12-13 лет на 4,1 и 4,5 см, окончание пубертатного периода – 7,3 см и 5,7 см соответственно (рис. 5). Активный прирост длины туловища отмечен в 15-16 лет: Ма-МеС тип – 5,7 см, МиМеС – 9,0 см, МеС – 10,6 см. Нижние конечности активно растут в 12-13 лет: МиМеС тип – 3,2 см, МеС тип – 5,7 см и МаМеС – 7,4 см, а далее в 16-17 лет: 4,9 см, 9,9 см и 8,8 см, соответственно.

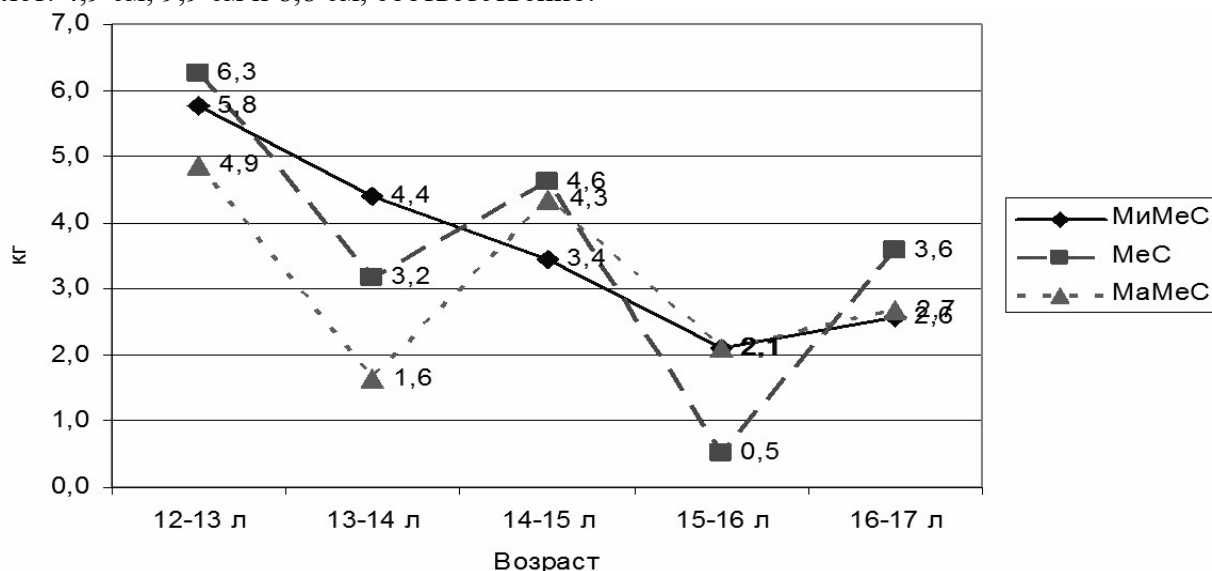


Рис. 4. Динамика прироста массы тела у подростков г. Ош 12-17 лет различных соматотипов.

Анализ возрастной динамики соотношения пропорциональности тела по методике ИГМР у подростков и юношей среднегорья 12-17 лет показывает, что показатели пикноидности (32,6%) приходятся на 15 лет, в 13-17 лет доминируют нормостеноидные пропорции (54,1-48,1%), а наибольшее количество подростков астеноидных пропорций выявлено в 13 лет (43,4%).

Как известно соматотип является маркером ростовых процессов подрастающего поколения. У жителей г. Ош первый наибольший прирост массы тела отмечен в 12-13 лет: МаМеС тип – на 4,9 кг, МиМеС тип – на 5,8 кг и МеС тип – на 6,3 кг. Второй пик приходится на середину пубертатного периода 14-15 лет, меньше всех прибавляют подростки МиМеС типа – 3,4 кг, у представителей МеС – и МаМеС типа увеличение веса почти одинаковое 4,3 и 4,6 кг, соответственно. К юношескому возрасту прирост снижается у МеС типа – 3,6 кг, а у МиМеС и МаМеС типа до 2,7 кг.

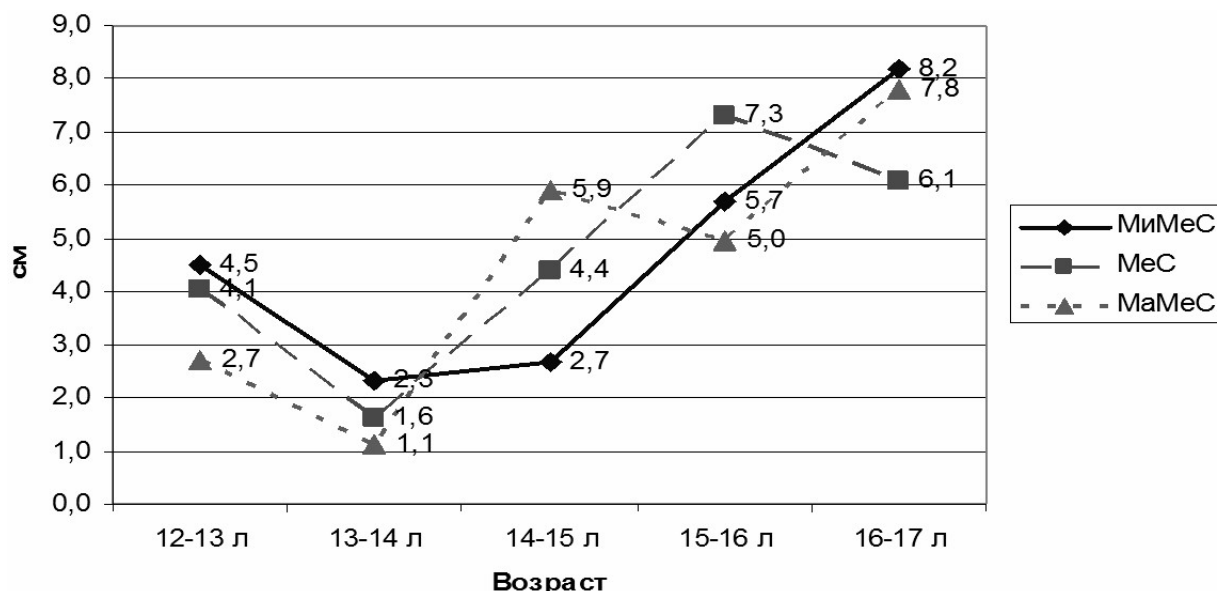


Рис. 5. Динамика прироста длины тела у подростков, жителей г. Ош 12-17 лет различных соматотипов.

Все это свидетельствует о гетерохронности процессов роста обследованных мальчиков и юношей, жителей высокогорья и среднегорья Кыргызстана.

Выводы

1. Установлены показатели физического развития по индексам ВОЗ у мальчиков-горцев, которые свидетельствуют, что с возрастом увеличивается короткорукость, длинноногость с мезоморфностью, констатируется брахиморфия тела (17 лет) и признаки хронической энергетической недостаточности. У горожан, напротив, долихо- и мезоморфия грудной клетки, плеч, брахио- и мезоморфия рук сочетаются с преимущественной длинноногостью. У 17-летних юношей антропогенно техногенной и высокогорной зон отмечается снижение значений индекса вес/возраст, вес/рост;

2. У горцев преобладает средняя степень физического развития, абсолютная и относительная масса мышечного и костного компонентов. Значительный прирост жировой массы приходится на 15-17-летний период. Признаки гипотрофии подростков горожан в 2-3,5 раза ниже, чем аналогичные показатели у горцев (13, 15-16 лет). Абсолютное и относительное содержание жировой, мышечной и костной массы у горожан превышает аналогичные параметры подростков и юношей высокогорья;

3. По индексу гармоничного морфологического развития мальчики и юноши обеих исследованных групп (пос. Алай и г. Ош) имеют одинаковую картину пропорциональности тела. Больше количество из них обладают гармоничным развитием, то есть, 44,4-59,2% и 48,1-54,1% имеют нормостеноидные пропорции с дисгармоничным развитием астеноидные пропорции характерны 27-28% в пос. Алай и 23-31% г. Ош и пикноидные – 17-25% и 28-23%, соответственно.

Список источников

1. Абдылдаева А.А. Влияние средовых факторов риска на физическое развитие детей Кыргызстана: автореф. дисс... канд.мед.наук. – Бишкек, 2009. – 22 с.
2. Байгазаков А.Т. Возрастные, индивидуальные и половые особенности антропометрических параметров тела детей 7-12 лет жизни в условиях высокогорья Кыргызстана: автореф. дисс. ... канд.мед.наук. – Москва. – 2001. – 20 с.
3. Дорохов Р.Н. Соматотипирование детей и подростков // Новости спорта и медицинской антропологии – М., 1991. – Вып. 3. – С. 107-121.
4. Жумабаева Н.Т. Роль эндокринной системы в физическом развитии детей препубертатного возраста, постоянно проживающих в условиях высокогорья: автореф. дисс. ... канд.биол.наук. – Бишкек. – 2012. – 26 с.

5. Ключкова С.В., Рожкова Е.А., Алексеева Н.Т., Никитюк Д.Б., Атякшин Д.А., Кесеменли А.К., Гасимова Т.М. Особенности содержания жировой и мышечной масс у девушек разных конституциональных групп // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2017. – 6 (1) – С. 39-42. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2017-6-1-39-42>
6. Койносов А.П. Влияние конституции на адаптацию к различным двигательным режимам // Морфология. – 2008. – Т. 133. – №2. – С. 64.
7. Кононец И.Е. Физическое развитие подростков 14-16 лет городской и сельской местности // Вестник КРСУ – 2012. – Т. 12. – №2. – С. 81-85.
8. Коробко Р.П. Физическое развитие и функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем у детей 7-12 лет, коренных жителей г.Ош: автореф. дисс.... канд.биол.наук. – Бишкек. – 2002. – 22 с.
9. Манас К.У., Сакибаев К.Ш., Чырмашова Б., Орозбек У.Т., Асанбек К.К. К вопросу физической адаптации студентов в условиях Кыргызстана // В сборнике: Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований. материалы V Международной научной конференции. Воронеж, 2024. – С. 18-21.
10. Никитюк Д.Б. Антропонурициология как новое научное направление // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2018. – 7(4). – С. 9-19. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2018-7-4-9-19>
11. Николаев В.Г. Опыт изучения формирования морфофункционального статуса населения Восточной Сибири // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т.6. – №2. – С. 238-241.
12. Сакибаев К.Ш. К вопросам оценки физического статуса человека // В сборнике: Современные морфологические исследования. материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. Воронеж, 2024. – С. 51-54.
13. Саттаров А.Э., Карелина Н.Р. Особенности ростовых процессов у мальчиков и юношей различных пропорций и телосложения, проживающих в южной части Кыргызстана // Педиатр. – 2018. – Т. 9. – № 5. – С. 47–52. doi: 10.17816/PED9547-52
14. Саттаров, А. Э. Особенности физического развития, структуры тела и телосложения у подростков (13-16 лет) и юношей (17 лет) в зоне антропогенного воздействия / А. Э. Саттаров, Б. К. Кенешбаев, Г. Т. Джолдошева // Современные морфологические исследования : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Воронеж, 29 июня 2024 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2024. – С. 61-68.
15. Bosy-Westphal A., Kossel E., Goele K. et all. Contribution of individual organ mass loss to weight loss-associated decline in resting energy expenditure // Am J Clin Nutr. – 2009. – V.90. – pp. 993-1001.

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА

Сейитбеков Т.Т., Мамадалиев К.М., Асилбек у А., Эркинали у Б.

Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан

Аннотация. Внутричерепное кровоизлияние-это состояние, при котором происходит разрыв кровеносных сосудов внутри головного мозга, что приводит к вытеканию крови в мозговую ткань. Это может вызвать значительные повреждения клеток мозга из-за давления крови и отека тканей, что нарушает их нормальное функционирование. В настоящее время под геморрагическим инсультом подразумевается широкий спектр заболеваний нетравматического генеза, которые сопровождаются кровоизлиянием в мозговое вещество, под его оболочки или в желудочковую систему. Актуальность работы связана с высокой смертностью (до 74%) и инвалидизацией (75-80%) среди выживших пациентов с данной патологией. В работе подробно представлены этиология и патогенез данного вида нарушений мозгового кровообращения. Описаны методики хирургического лечения, применяемые в нейрохирургии.

Ключевое слова: геморрагической инсульт, внутричерепное гематома, фрезотамия

FEATURES OF SURGICAL TREATMENT OF HEMORRHAGIC STROKE

Seyitbekov T.T., Mamadaliev K.M., Asilbek u A., Erkinali u B.

Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. Intracerebral hemorrhage is a condition in which blood vessels within the brain rupture, resulting in blood leaking into the brain tissue. This can cause significant damage to brain cells due to blood pressure and tissue swelling, which impairs their normal functioning. Currently, hemorrhagic stroke encompasses a wide range of non-traumatic conditions characterized by bleeding into the brain tissue, beneath its membranes, or into the ventricular system. The relevance of this study is due to the high mortality (up to 74%) and disability (75-80%) among surviving patients with this

pathology. This paper presents a detailed discussion of the etiology and pathogenesis of this type of cerebrovascular accident. Surgical treatment techniques used in neurosurgery are also described.

Keywords: Hemorrhagic stroke, intracerebral hematoma, craniotomy

Введение. Патологическое состояние, характеризующееся внезапным кровоизлиянием в мозговую ткань. Другие названия заболевания: внутримозговое кровоизлияние, нетравматическое внутримозговое кровоизлияние. Развивается на фоне атеросклеротических изменений в сосудах, повышенного кровяного давления и других нарушений. Отличается быстрым появлением симптомов, характер которых определяется областью поражения мозговой ткани. Это опасное состояние, которое в половине случаев становится причиной летального исхода, а еще в 80% случаев приводит к инвалидности. Однако, некоторым пациентам удается успешно пройти лечение и реабилитацию с сохранением всех жизненно важных функций, без утраты работоспособности. Несмотря на хирургические лечения геморрагического инсульта мозга, шансы на восстановление остаются незначительными. Они во многом зависят от скорости обращения к врачу и правильности проведения терапии.

Пациенты с геморрагическим инсультом страдают от очаговых неврологических нарушений, напоминающих проявления ишемической формы патологии. Отличия обычно связаны с их большей выраженностью. При геморрагическом инсульте чаще наблюдаются следующие симптомы: головная боль, психические нарушения, судороги, тошнота и рвота, значительное увеличение кровяного давления. Неврологи в первую очередь опираются на данные визуальной диагностики при определении формы ОНМК.

Согласно эпидемиологическим сведениям, такое заболевание чаще возникает у мужчин и женщин в возрасте от 45 до 60 лет. Отягощенный анамнез человека с такой патологией обычно включает гипертонию и атеросклероз церебральных артерий. Ранние проявления болезни, вроде нарастания цефалгии и снижения остроты зрения, возникают в редких случаях. Для внутримозгового кровоизлияния характерно быстрое начало после психоэмоционального или физического стресса.

Геморрагические инсульты принято классифицировать по месту их возникновения. Так, выделяют несколько основных разновидностей: паренхиматозный — возникает непосредственно в нервных тканях; желудочковый — кровоизлияние в полость желудочков головного мозга; субдуральный — кровь попадает под твердую оболочку мозга; эпидуральный — очаг локализован над твердой оболочкой; субарахноидальный — кровоизлияние между паутинной и мягкой оболочками головного мозга.

При попадании крови в нервные ткани либо в полости головного мозга образуются гематомы разного размера. Их появление вызывает отеки тканей, что оказывает давление на нейроны. При отсутствии кровоснабжения они отмирают. В результате некроза нервных клеток происходит потеря жизненно важных навыков, резкое ухудшение самочувствия, остается риск развития комы. Кроме того, острый период опасен летальным исходом, а в процессе реабилитации возможен рецидив инсульта. Геморрагический инсульт имеет острое начало. Определить его причину сложно, особенно при отсутствии заболеваний сердца и сосудов в анамнезе. До 15% случаев остаются нераспознанными, а у четверти больных кровоизлияние начинается без выраженной причины. В ходе диагностики отмечается разрыв сосуда, а целью дальнейших исследований остается провоцирующий фактор. Это необходимо для предотвращения очередных рецидивов.

Любые факторы, приводящие к нарушению целостности церебральных сосудов и выходу крови в мозговую ткань, могут стать причиной возникновения болезни. Различные сердечно-сосудистые и системные заболевания приводят к истончению сосудистой ткани и повышают вероятность ее разрыва. Врожденные и приобретенные анатомические аномалии повышают вероятность такого сценария. У большинства перенесших ОНМК больных наблюдалась артериальная гипертензия.

Ниже перечислены причины возникновения геморрагического инсульта.

Аневризма — патологическое выпячивание стенки истонченного кровеносного сосуда. Расширение артерии или вены сопровождается формированием своеобразного кармана, накапливающего кровь. Постепенный рост давления приводит к разрыву аневризмы и выделению крови в мозговое вещество.

Гипертоническая болезнь (Подробнее: Инсульт при гипертонической болезни). Хроническое повышение кровяного давления создает высокую нагрузку на стенки церебральных артерий. Возникает предрасположенность к их разрыву.

Сосудистая мальформация — анатомическая аномалия, при которой существует патологическое сообщение между артерией и веной. Преимущественно врожденное состояние, повышающее риск кровотечения.

Коагулопатия — нарушение свертываемости крови. Даже незначительное кровотечение приводит образованию крупной гематомы.

Церебральная амилоидная ангиопатия — истончение стенок мозговых сосудов на фоне отложения в них бета-пептидов. Это частая причина разрыва мелких и средних артерий.

Васкулит — воспалительное заболевание вен, сопровождающееся истончением сосудистой стенки.

Применение антикоагулянтов и препаратов для растворения тромбов. Их побочные эффекты включают повышенный риск кровоизлияния.

Обменные нарушения также влияют на состояние сосудистых стенок. Одна из наиболее распространенных форм дислипидемии (патологий обмена жиров) — это скопление избытков холестерина. Он формирует отложения на стенках артерий, вследствие чего они становятся хрупкими и не выдерживают нагрузки. Такое состояние провоцирует развитие атеросклероза — заболевания, которое сопровождается уменьшением эластичности артерий. Эта болезнь часто диагностируется в качестве предвестника геморрагического инсульта.

Еще одна патология, которая может приводить к спонтанным кровоизлияниям, — это сахарный диабет. Частые колебания уровня глюкозы в крови раздражают внутреннюю оболочку стенок сосудов, с чем связана их ломкость. Дополнительные факторы, в том числе скачки артериального давления, становятся причиной разрыва артерий в любом участке. Если процесс локализован в области головного мозга, это опасно серьезными осложнениями.

Образ жизни и возраст пациента также влияют на состояние сосудов и химический состав крови. Только при условии регулярных физических нагрузок возможно нормальное кровообращение. Малоподвижная работа, неправильное питание, злоупотребление алкоголем и курение — основные причины повышения вязкости крови, образования тромбов, атеросклероза и других заболеваний сосудов. В таких условиях инсульты могут возникать без видимой причины, при незначительном повышении давления.

Анатомо-физиологическая характеристика мозгового кровообращения. Головной мозг человека составляет примерно 2% от массы тела, при этом он потребляет 20% всего поступающего кислорода и 17% всей глюкозы. В отличие от других органов головной мозг не имеет запасов кислорода, расходование всего резервного кислорода в случае прекращения его поступления завершается в пределах 10–12 с. Потеря сознания наступает через 5–7 с после «выключения» кровообращения в мозге. Если тотальная ишемия головного мозга не превышает 100 с, сознание возвращается без признаков поражения нервной системы. Необратимые изменения клеток коры мозга наступают при ишемии более 5 минут, клеток среднего мозга — 10 минут, продолговатого — 20–25 минут. При возобновлении кровотока в мозге после > 5-минутной паузы развивается «Феномен отсутствия капиллярной перфузии» (феномен не восстановления кровотока) — формируется перфузионный блок вследствие изменения эндотелия и выраженного оте-

ка глии. Чем дольше тотальная ишемия, тем больше площадь поверхности мозга с феноменом невосстановленные кровотока. Продолжительность ишемии в 7,5 мин – 10% поверхности мозга; в 15 мин – 50% поверхности мозга.

Эпидемиология. В последние годы отмечается рост распространенности сосудистых заболеваний, в т.ч. острых нарушений мозгового кровообращения. В Кыргызстане проживает 7 млн. населения. Ежегодно в мире переносят инсульт около 6 млн. человек, а в России – более 450 тыс, в Кыргызстане 8562 тыс. Наблюдается увеличение распространенности инсульта у лиц трудоспособного возраста – до 65 лет. Согласно международным эпидемиологическим исследованиям (World Development Report) в мире от инсульта ежегодно умирают 4,7 млн. человек, в России – 230–250 тысяч, а в Кыргызстане 1200 человек. В большинстве стран инсульт занимает 2–3 место в структуре общей смертности населения, в нашей стране – второе, уступая лишь кардиоваскулярной патологии. Инсульт занимает первое место, как причина стойкой утраты трудоспособности. Примерно 55% доживших до конца 3–го года после перенесенного инсульта в той или иной мере неудовлетворенный качеством своей жизни. Лишь около 20% выживших больных могут вернуться к прежней работе. Таким образом, церебральный инсульт является проблемой чрезвычайной медицинской и социальной значимости.

Хирургическое лечение пациентов с сосудистой патологией головного мозга и острыми нарушениями мозгового кровообращения (ОНМК) считается одной из приоритетных в современной нейрохирургии. Значимость проблемы обусловлена высокой частотой сосудистых заболеваний головного мозга, тяжелыми последствиями нарушений мозгового кровообращения, необходимостью своевременной диагностики сосудистой патологии и возможностью проведения полноценного лечения пациентов [1, 2]. Возникновение спонтанных ВМК возрастает по экспоненте с возрастом, причем частота кровоизлияний удваивается каждые 10 лет после 35-летнего возраста [3, 4]. Несмотря на внедрение в клиническую практику современных методов диагностики и лечения, летальность при геморрагических инсультах (ГИ) варьирует до 60%, и более половины выживших остаются глубокими инвалидами, достигая уровня инвалидизации в 75% [2, 5]. Хирургическое вмешательство остается наиболее обсуждаемым методом лечения внутримозговых кровоизлияний нетравматического генеза [6]. Благодаря появлению современного нейронавигационного оборудования в нейрохирургических отделениях регионов и технологий нейроэндоскопии стало возможным проведение малоинвазивного оперативного вмешательства с минимальным повреждением здорового мозга. Но большинство регионов Кыргызстане недостаточные оборудование современное технологией производится операция удаление внутри мозговой гематомы костнопластической методом и декомпрессионные резекционные трепанацией.

Цель исследования определить возможности и эффективности хирургического лечения геморрагического инсульта в южный регион Кыргызстане. Работа основана на анализе результатов хирургического лечения 150 больных с геморрагическим инсультом в отделении нейрохирургии ОГКБ и регионов Ошской области в 2021-2023 гг. В группу вошли 60 мужчин и 90 женщин в возрасте от 50 до 80 лет. Причиной кровоизлияний у 84,9% пациентов предположительно была артериальная гипертония. Диагноз НВМГ во всех наблюдениях подтвержден компьютерной или магнитно-резонансной томографией. При этом оценивались локализация, объем гематомы, состояние желудочковой системы, базальных цистерн, срединных структур и ствола мозга. Течение заболевания определялось внутри желудочковым кровоизлиянием, операции производились при клинической и томографической картине острой окклюзионной гидроцефалии

Операции производились на 1-4 сутки от начала заболевания. Объем удаленной гематомы определяли по известной формуле V (объем гематомы) = $3,14 \cdot (A \cdot B \cdot C) / 6$, где А, В, С – линейные размеры кровоизлияния. Объем удаленных гематом составил от 40 до 150 мл. Противопоказаниями к операции признавались запредельная (терминаль-

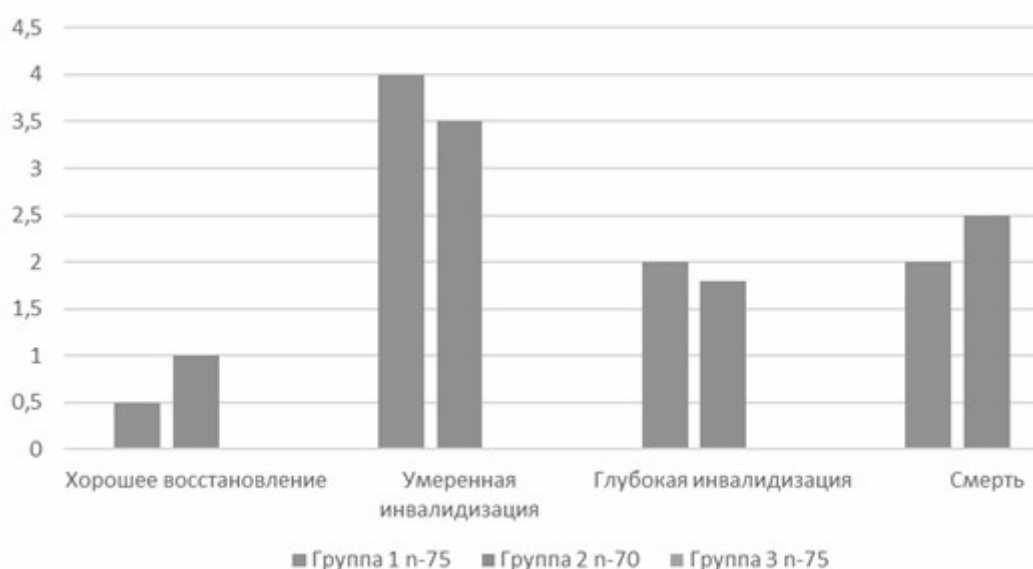
ная) кома или декомпенсация соматических заболеваний (сердечная, дыхательная, почечная недостаточность и др.). Удаление НВМГ производилось .1) декомпрессионный трепанация черепа расширением кости до 10,0 x10,0 см. с последующей производилась пункция гематомы мозговой канюли и ее удаление-аспирация шприцем с последующим дренированием. 2) После ДРТЧ производилась энцефалотамия длиной до 1,5-2 см, мозговая рана разводилась шпателями, гематома удалялась с помощью электроотсоса и отмывания раствором фурацилина. 3) произведено фрезе томия свода черепа производилось пункция гематома мозговой канюлей и удаления-аспирация шприцем с последующий дренирования.

Результаты исследования. При анализе результатов лечения 150 пациентов, поступивших в нейрохирургическое отделение ОГКБ и регионов Ошской области диагнозом нетравматического ВМК мы разделили проводимой нейрохирургической операцией на 3 группы. Преобладали пациенты после 60 лет с выраженной соматической отягощенностью. В отличие от ряда исследователей [5, 6, 7] намеренно расширены критерии включения для хирургического вмешательства пациентов с изначально тяжелыми нарушениями сознания, вплоть до сопора и комы: в группе. Открытой декомпрессионной резекционной трепанации черепа таких больных оказалось 78 пациентов (52%) и ДРТЧ с энцефалотамией 58 пациентов(39%), треть пациентов – из группы фрезотамия 14 пациентов (9,3%). Подобная тяжесть состояния в значительной мере определялась объемом кровоизлияния и дислокацией срединных структур головного мозга, в группах только 5 больных были с гематомами менее 50 мл, а абсолютное большинство случаев составили массивные ВМК, включая 3 пациентов с объемом гематомы более 100 мл, дислокационные синдромы по данным томографии почти у всех больных, которые смещение срединных структуры мозга составляет более 5 см. Схожим оказался и процент внутри желудочковых кровоизлияний 4 пациентов в 1й группе соответственно. При анализе исходов хирургического лечения больных в 3 группах по отдельным показателям, оказалось, что возраст достоверно влиял на результаты лечения и ухудшал прогноз: с увеличением возраста летальность возрастала. Наиболее высокой смертность была среди 21 пациентов из троих групп старше 71 года (14%). Степень угнетения сознания также существенно влияла на результаты лечения и функциональный исход. В группе открытой хирургии из 78 пациентов 52% из них оперированных в сопоре 558 (38%), кроме 11 больных 7,3% выжили трое 2%, 8 пациентов в коме скончались (5,3%) (летальность составила соответственно). Высокая летальность отмечена у больных с «глубинными» гематомами без существенных отличий от вида хирургического вмешательства. Открытый метод оказался более эффективным лечением при массивных ВМК.

Наибольшую разницу в результатах лечения 3 групп мы получили относительно объема гематом. Безусловно, с увеличением объема гематомы увеличивалась и летальность. Что касается массивных кровоизлияний, то достоверные отличия в результатах хирургии сохранялись: при открытом удалении гематомы от 61 до 100 мл летальность достигала 5%, при фрезетомии аналогичного объема она оказалась на треть больше (9,3%). При объеме гематомы более 100 мл погибли 2 (1,3%), тогда как при использовании ДРТЧ с удалением гематомы удалось спасти 1 больного из 3 поступивших. Согласно полученным результатам, достоверное преимущество открытым методом вмешательств в виде двукратного уменьшения летальных исходов прослеживается и в категории больных с ВЖК (4 и 0,6%). В последнее время все больше хирургов склоняются к использованию открытым методом для эвакуации массивных ВМК, ориентируясь на очевидный постулат, что изначально клинически тяжелый пациент, отягощенный соматической патологией и артериальной гипертензией, нуждается в максимально быстрой и эффективной декомпрессии мозга. Именно это соотношение наиболее достижимо при открытым хирургической подходе, отражаясь на более лучших исходах у этой категории больных, что подтвердилось и в нашем исследовании. С коллегами провел мета-

анализ 8 клинических исследований по сравнению результатов лечения перечисленных хирургических методик, дополнив их группой консервативной терапии и доказал, что хирургия в целом более эффективно снижает летальность в отличие от чисто консервативного подхода. При дифференцировке внутри хирургических технологий авторы также продемонстрировали более значимое уменьшение инвалидизации и смертности при использовании открытой хирургии и стереотаксической аспирации в сравнении с открытой краниотомией [9]. Подход к хирургическому лечению крайне тяжелых больных, поступающих в сопоре и коме при нашем исследовании, дал хороший результат. На неблагоприятные исходы хирургического лечения ВМК напрямую влияют уровень сознания, объем гематомы и выраженность поперечной дислокации мозга, а также локализация кровоизлияния. Более высокие цифры летальности в группе открытой хирургии нашего исследования объясняются расширением хирургической активности для пациентов с тяжелыми расстройствами сознания, тогда как для пациентов, оперированных в оглушении, летальность в сравнении оказалась схожей. Наличие ВЖК усугубляло тяжесть состояния и увеличивало летальность. В случае массивных внутри желудочковых кровоизлияний открытой хирургии с одномоментным наружным вентрикулярным дренированием, по мнению Basaldella L., примерно на треть уменьшает необходимость последующего шунтирования. Суммарная оценка наших результатов лечения в трех различных хирургических подходах показала, что при удалении ВМГ с помощью декомпрессионной трепанации черепа, методики достоверно увеличилось количество больных с хорошим восстановлением в 3 раза, и летальность в целом снизилась на 4% (рис. 1).

Клинический признак	1 группа		2 группа		3 группа	
	Число пациентов (n-75)	Летальность (%)	Число пациентов (n-70)	Летальность (%)	Число пациентов (n-75)	Летальность (%)
Возраст до 50 лет 51–60 лет 61–70 лет старше 71 года	2 55; 21		50 8		7 7	
Уровень сознания Ясное Оглушение Сопор Кома	3 56 16 3		2 8 40 8		3 11	7,3%
Локализация гематомы Путаменальная внутрижелудочковая Субкортикальная	37 4 36	25%	35 23	23%	14	9,3%
Объем гематомы До 40 мл 40–60 мл 61–100 мл Более 100 мл	5 37 33 3		34 25	17%	14	9,3%
Внутрижелудочковое кровоизлияние	4					
Летальность	2	2%	5	3,3%	14	9,3%



Срок операции при геморрагической инсультах является важным, но недостаточно широко освещенным вопросом. Традиционно считалось, что операция, выполненная в наиболее ранние сроки после кровоизлияния, дает больше шансов для восстановления утраченных неврологических функций. Как показал наш статистический анализ, наименее благоприятным сроком для удаления ВМГ являются 1-3 е сутки после кровоизлияния. На 1–3-и сутки послеоперационная летальность значительно снижается, однако количество исходов с грубыми неврологическими расстройствами остается на высоком уровне. Лучших функциональных исходов при низком уровне летальности удастся достигать при проведении операций спустя 3 сутки. Это расходится с общепринятым представлением о том, что чем скорее проведена операция, тем лучше перспективы для больного.

Заключение. Нами проведенный анализ ранних операций (1-3 сутки) оправдали у пациентов. Открытый метод операций целесообразно использовать при внутримозговых гематомах. По нашей точке зрения хирургический метод, устраняет дальнейших повреждений мозга, снимает отек мозга и внутричерепное давление, восстанавливают кровообращения мозга и снижает летальных исходов.

Список источников

1. Скворцова В.И., Крылов В.В. Геморрагический инсульт: практ. руководство. — М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005. — 160 с. Brott T., Thalinger K., Hertzberg V. Hypertension as a risk factor.
2. For spontaneous intracerebral hemorrhage // *Stroke*. — 1986. — Vol. 17. — P. 1078–1083.
3. Lloyd-Jones D., Adams R.J., Brown T.M. et al. Heart disease and Stroke statistics – 2010 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. — 2010. — Vol. 121. — P. 46–215.
4. Крылов В.В., Дашьян В.Г., Годков И.М. Эндоскопическая хирургия геморрагического инсульта. — М., 2014. — 96 с.
5. Nader P., Neal F., Aaron S. Update on management of intracerebral hemorrhage // *Neurosurg. Focus*. — 2003. — Vol. 15 (4). — P. 117–121.
6. Kuo L., Chen C., Li C. et al. Early endoscope-assisted hematoma evacuation in patients with supratentorial intracerebral hemorrhage: case selection, surgical technique, and long-term results // *Neurological Focus*. Apr 2011. — Vol. 30. — No. 4. — P. E9.
7. Bakshi A., Patir R., Bakshi A. A multifunctional, modified rigid neuroendoscopic system: clinical experience with 83 procedures. Technical Note // *J Neurosurg*. — 2003. — Vol. 99. — P. 421–425.
7. Prasad K., Mendelow A.D., Gregson B. Surgery for primary supratentorial intracerebral haemorrhage // *Cochrane Database Syst. Rev.* CD 000200, 2009.
8. Auer L.M., Deinsberger W., Niederkorn K., et al. Endoscopic surgery versus medical treatment for spontaneous intracerebral hematoma: a randomized study // *J Neurosurg*. — 1989. — Vol. 70. — P. 530–535.

9. Dubourg J., Messerer M. State of the art in managing nontraumatic intracerebral hemorrhage // Neurosurg. Focus. — 2011. — Vol. 115. — №.6. — P. 22.
10. Basaldella L., Marton E., Fiorindi A. et al. External ventricular drainage alone versus endoscopic surgery for severe intraventricular hemorrhage: a comparative retrospective analysis on outcome and shunt dependency // Neurosurgical Focus. Apr.2012. — Vol. 32. — № 4. — P. E4
1. 12.Древаль О.Н. Нейрохирургия руководство для врачей. – В 2-х т. – М.:Литтерра, 2012. – 592 с. Том 1.
12. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. Неврология и нейрохирургия: В 2-х т. 2 издание. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2010.- 624 стр. Том 1.
13. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. Неврология и нейрохирургия: В 2-х т. 2 издание. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 420 стр. Том 2.
14. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Скворцова В.И. Неврология и нейрохирургия: учебник +СД. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2007.
15. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Гехт А.Б. Неврология и нейрохирургия: Клинические рекомендации. – М., 2008. – 368 с.
16. Кайшибаев С.К. Неврология. I, 2 часть.(рус) – Алматы, 2003.
17. Пузин М.Н., Степанченко А.В., Турбина Л.Г., Цукинов А.И., Нестеренко Г.М. Нервные болезни. – М., Медицина, 1997.
18. Скоромец А.А., Скоромец Т.А. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. – СПб. Политехника. 2002.
19. Иргер И.Я. Нейрохирургия. – М., Медицина, 1982.
20. Гусев Е.И., Коновалов А.Н., Бурд Г.С. Неврология и нейрохирургия. – М., Медицина, 2000. – Стр. 222-230, 234, 396-427.
21. Баркер Р. И. др. Наглядная неврология: учебное пособие /пер. с англ. Под ред.В.И.Скворцовой. – 2-е изд. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2006.
22. Михайленко А.А. Клинический практикум по неврологии. – СПб., 2001.
23. Неврологические симптомы, синдромы и болезни. Энциклопедический справочник. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2006.
24. Штульман Д.Р., Левин О.С. Справочник практического врача по неврологии. – М., Советский спорт, 2007.
25. Ермеков Ж.М., Тогандыков Т.Ж. Руководство по нейрохирургии. – Алматы «Гылым», 1998. – Стр. 135-189.
26. Коновалов А.Н. и др. Магнитно-резонансная томография в нейрохирургии. – М. «Видар», 1997. – Стр. 9-311.
27. Практическая нейрохирургия / ред. Б.В. Гайдар. – Санкт-Петербург «Гиппократ», 2002. – Стр. 393-492.

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ

Сертаков И.А., Филин А.А., Улитина Е.Д., Бобровских М.П., Бобровских А.М.,
Горячева А.А., Вербицкая Е.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются дидактические возможности и ограничения проблемно-ориентированного обучения (ПОО) в преподавании патологической анатомии. Анализируется ключевая дилемма морфологического образования: как обучить студента не просто констатировать анатомо-гистологическую картину, но и выстраивать клинкоморфологические параллели, связывая структурные изменения с течением заболевания. К положительным аспектам метода отнесены: развитие клинического мышления, высокая мотивация через «интеллектуальный вызов», глубокое усвоение материала в ходе самостоятельного поиска и интеграция фундаментальных и клинических дисциплин. Однако выделяются и существенные риски: фрагментация знаний, субъективность оценки, опасность подмены морфологического анализа избыточной клинической информацией и психологический дискомфорт студентов. Особое внимание уделяется поиску баланса между систематическим фундаментальным подходом и инновационными активными методами. Требуется разработка новых объективных критериев оценки, учитывающих как знание материала, так и умение рассуждать. Дальнейшие

исследования должны быть направлены на создание методически выверенных кейсов, не перегруженных излишней клинической информацией. Необходим взвешенный подход: проблемно-ориентированное обучение не должно заменять систематическое обучение, но может стать эффективным инструментом для развития клинического мышления при условии дальнейшей методической оптимизации.

Ключевые слова: проблемно-ориентированное обучение, патологическая анатомия, преподавание

EVALUATION OF THE USE OF PROBLEM-BASED LEARNING TECHNOLOGIES IN TEACHING PATHOLOGICAL ANATOMY

I.A. Sertakov, A.A. Filin, E.D. Ulitina, M.P. Bobrovskikh, A.M. Bobrovskikh, A.A. Goryacheva, E.A. Verbitskaya

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. The article discusses the didactic possibilities and limitations of problem-based learning (PBL) in the teaching of pathological anatomy. It analyzes the key dilemma of morphological education: how to teach students not only to describe the anatomical and histological picture, but also to draw clinical and morphological parallels, linking structural changes to the course of the disease. The positive aspects of the method include the development of clinical thinking, high motivation through "intellectual challenge," deep learning through independent research, and the integration of fundamental and clinical disciplines. However, there are also significant risks: fragmentation of knowledge, subjectivity of assessment, the danger of replacing morphological analysis with excessive clinical information, and psychological discomfort among students. Special attention is paid to finding a balance between a systematic fundamental approach and innovative active methods. It is necessary to develop new objective assessment criteria that take into account both knowledge of the material and the ability to reason. Further research should focus on creating methodologically sound cases that are not overloaded with excessive clinical information. A balanced approach is required: problem-based learning should not replace systematic learning, but it can be an effective tool for developing clinical thinking, provided that further methodological optimization is carried out.

Keywords: problem-based learning, pathological anatomy, teaching

Проблемно-ориентированное обучение (Problem-based learning, PBL) в медицине – метод, при котором студенту, при прохождении базовых дисциплин, представляется клинический случай, на основании которого (анамнестические, клиничко-лабораторные и инструментально-диагностические данные, описание и заключение аутопсийной или биопсийной работы) необходимо суметь связать все цепочки логического построения диагноза и провести клиничко-анатомические, клиничко-патоморфологические параллели [1, 2, 3]. В процессе преподавания морфологических дисциплин нередко возникает дилемма – где та грань, которая разделяет детальное знание морфологических проявлений конкретного патологического процесса и умение эти процессы связать с развитием и течением настоящего заболевания?

Например, при прохождении блока тем, связанных с патоморфологией сердечно-сосудистой системы, разбирая последовательно стадийность некротическо-регенерационных процессов в миокарде, как добиться того, чтобы студент понимал суть процесса, а не только анатомо-гистологическую картину данной патологии? Как, пытаясь дополнить морфологические характеристики инфаркта миокарда клиническими данными, не подменить собой пропедевтику внутренних болезней и иные клинические дисциплины?

Если говорить о положительных сторонах внедрения проблемно-ориентированного обучения, то можно говорить о том, что у студента формируется установка на рассмотрение любого клинического случая (кейса) с клиничко-морфологических позиций, что, безусловно, является отражением восприятия врачом организма пациента, в котором клинические (функциональные) процессы не отделяемы от структурных (морфологических изменений). Если стремиться организовывать один из блоков практического занятия по принципу «мозгового штурма» или расследования конкретной клинической задачи, то азарт и интеллектуальный вызов (соотношение

микропрепаратов, макропрепаратов и данных объективного исследования из истории болезни конкретные повышают мотивацию к подготовке и изучению даже сложных тем. Более того, так как студенту предлагается самостоятельно, пользуясь, что аналоговыми, что цифровыми электронными патологоанатомическими атласами, найти решение кейса, то подобная информация обычно хранится дольше той, что получена в виде готового ответа. К тому же, работа над аргументированием своей позиции в малой группе, позволяет развить навык, используемый на врачебных клиничко-анатомических конференциях и многопрофильных консилиумах. Таким образом, проблемно-ориентированное обучение способно интегрировать между собой как фундаментальные дисциплины (гистологию, нормальную анатомию, нормальную физиологию и биологическую химию), так и клинические (пропедевтика внутренних болезней, дисциплины хирургического и терапевтического профиля).

Однако, во внедрении методики проблемно-ориентированного обучения можно рассматривать и некоторые негативные моменты. Патологическая анатомия представляет собой фундаментальный систематический массив информации, при этом обладающий большими классификационными разделами. И существует риск того, что студенческие знания, получаемые в виде клинических заданий (кейсов), будут фрагментированы из-за узкого профиля конкретной проблемы. Далее возникает вопрос о том, как оценивать знания конкретного студента. Если судить по активности во время разбора случая, то это открывает дорогу к субъективизму. Оценивать ли клиническое мышление или знания определенного тематического материала? От этого возникает сложность оценивания знаний имеющимися средствами оценивания, что потребует создания новых, сложных механизмов оценивания студенческих знаний. Также существует риск подмены общих понятий преподавания патологической анатомии таким образом, что избыток клинических и лабораторных данных может отвлекать от изучения непосредственно морфологической картины соответствующей патологии. Важно понимать, что проблемно-ориентированное обучение в патанатомии не должно подменяться на изучение биохимии или терапии. При этом, часть студентов, особенно привыкших к классическому обучению и четким алгоритмам обучения, испытывают стресс в условиях неопределенности. Им некомфортно, что нет единственного правильного ответа, что правильный ответ нужно искать самим, а преподаватель уходит от прямой подсказки.

Выводы. Таким образом, применение технологий проблемно-ориентированного обучения при преподавании патологической анатомии имеет как ряд бесспорных преимуществ, так и существенные недостатки. Однако, полноценное внедрение подобных технологий в образовательный процесс преждевременно, что возможно после более детального обсуждения и оптимизации применения соответствующих технологий.

Список источников

1. Применение проблемно-ориентированного обучения в медицинском ВУЗе / Г. С. Габдуллина, Т. А. Адайбаев, Ф. М. Сулейменова [и др.] // Биология и интегративная медицина. – 2021. – № S(47). – С. 34-40.
2. Dwidmuthe S, Dubhashi S, Pusdekar V, Tiwari V, Sahoo S. Insight into "Problem-based Learning" in Medical Education - Students' Perceptions about its Facilitators and Barriers: A Cross-sectional Study. *Ann Afr Med.* 2025;24(2):350-355
3. Arruzza E, Chau M, Kilgour A. Problem-based learning in medical radiation science education: A scoping review. *Radiography (Lond).* 2023;29(3):564-572.

ОСОБЕННОСТИ НЕТОЗА ВО ФРАКЦИЯХ НЕЙТРОФИЛОВ ВЫСОКОЙ И НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ ПРИ ПРЕДОПУХОЛЕВЫХ И ОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ РЕСПИРАТОРНОГО ТРАКТА

Симонова Е.Е., Плешко Р.И., Кологривова Е.Н.
Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты сравнительного анализа нетоза в субпопуляциях нейтрофилов высокой и низкой плотности в крови у мужчин с предраком и раком респираторного тракта. Обследованы 7 пациентов с хроническим гиперпластическим ларингитом, 12 пациентов с плоскоклеточным раком гортани или легкого и 15 здоровых лиц. В двойном градиенте плотности фиколла выделяли две фракции нейтрофилов: высокой и низкой плотности. В препаратах из фракций, окрашенных по Романовскому-Гимза, методом световой микроскопии оценивали долю нейтрофилов с дезорганизованными и целыми ядрами, а также содержание свободных нейтрофильных экстраклеточных ловушек (NETs). Установлено, что при предраке и раке в обеих фракциях возрастает число нейтрофилов с дезорганизованными ядрами, а также во фракции высокой плотности возрастает число свободных NETs. На стадии предрака во фракции низкой плотности зафиксировано максимальное повышение свободных NETs. Таким образом, предрак гортани и опухоли респираторного тракта сопровождаются системной активацией нетоза. Высокое содержание свободных NETs во фракции нейтрофилов низкой плотности на стадии предрака может рассматриваться как индикатор формирования проопухолевой среды.

Ключевые слова: нейтрофилы, нейтрофильные экстраклеточные ловушки, рак гортани, рак легкого, врожденный иммунитет, нетоз

FEATURES OF NETOSIS IN HIGH AND LOW DENSITY NEUTROPHIL FRACTIONS IN PRECANCEROUS AND NEOPLASTIC DISEASES OF THE RESPIRATORY TRACT

Simonova E.E., Pleshko R.I., Kologrivova E.N.
Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

Abstract. This paper presents the results of a comparative analysis of NETosis in high- and low-density neutrophil subpopulations in the blood of men with precancer and cancer of the respiratory tract. Seven patients with chronic hyperplastic laryngitis, 12 patients with squamous cell carcinoma of the larynx or lung, and 15 healthy individuals were examined. Two neutrophil fractions, high-density and low-density, were isolated in a double Ficoll density gradient. The proportion of neutrophils with disorganized and intact nuclei, as well as the content of free neutrophil extracellular traps (NETs), were assessed using light microscopy in preparations from fractions stained with the Romanovsky-Giemsa method. It was established that in precancer and cancer, the number of neutrophils with disorganized nuclei increases in both fractions, and the number of free NETs also increases in the high-density fraction. At the precancer stage, the maximum increase in free NETs was recorded in the low-density fraction. Thus, laryngeal precancer and respiratory tract tumors are accompanied by systemic activation of NETs. High levels of free NETs in the low-density neutrophil fraction at the precancer stage can be considered an indicator of the formation of a pro-tumor environment.

Keywords: neutrophils, neutrophil extracellular traps, laryngeal cancer, lung cancer, innate immunity, NETosis

Введение. Нейтрофилы являются ключевыми эффекторными клетками врожденного иммунитета и при онкопатологии демонстрируют выраженную гетерогенность функций [4]. В опухолевом микроокружении выделяют две функционально противоположные субпопуляции: противоопухолевые (N1) и проопухолевые (N2) нейтрофилы [3]. Однако в литературе рассматривается концепция, предполагающая, что в опухолевом микроокружении нейтрофилы способны попадать уже поляризованными для реализации про- или противоопухолевых эффектов [1]. Метод центрифугирования в двойном градиенте плотности фиколла позволяет разделить нейтрофилы на 2 фракции: нейтрофилы высокой плотности (HDN), соответствующие, по мнению ряда авторов, противоопухолевому N1-фенотипу, и нейтрофилы низкой плотности (LDN), которые относятся

к проопухоловой N2-субпопуляции и способствуют опухолевой прогрессии [1]. Одним из механизмов реализации функции нейтрофилов является нетоз – гибель клеток, сопровождающаяся выбросом во внеклеточное пространство дезорганизованного хроматина (нейтрофильных экстраклеточных ловушек – NETs). Роль NETs в онкогенезе неоднозначна: они могут участвовать в уничтожении опухолевых клеток, реализуя свой цитотоксический потенциал, а также способствовать метастазированию, создавая иммуносупрессивную среду и разрушая внеклеточный матрикс [6].

Цель исследования: оценить особенности нетоза в субпопуляциях нейтрофилов высокой и низкой плотности, выделенных из периферической крови пациентов с предраком и злокачественными опухолями гортани и легкого.

Материал и методы. Обследованы 7 пациентов с предраком гортани, 12 пациентов с раком гортани или легкого и 15 клинически здоровых добровольцев сопоставимого возраста. Материалом исследования служила гепаринизированная венозная кровь, из которой методом центрифугирования в двойном градиенте плотности фиколла (1,077 и 1,119 г/см³) выделяли две фракции нейтрофилов: нейтрофилы низкой плотности (LDN) и нейтрофилы высокой плотности (HDN). В мазках, приготовленных из выделенных клеточных суспензий и окрашенных по Романовскому-Гимза, при помощи световой микроскопии оценивали относительное содержание нейтрофилов с интактным ядром и с дезорганизованным ядром (начальные признаки нетоза), а также количество свободных NETs на 100 нейтрофилов. Статистическую обработку проводили с использованием критериев Краскелла-Уоллиса и Манна-Уитни. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Выявлено, что фракция низкой плотности (LDN) у пациентов с предопухоловыми и опухолевыми заболеваниями характеризовалась повышенным содержанием клеток с дезорганизованным ядром ($p < 0,001$) и снижением числа клеток с цельным ядром ($p < 0,001$) по сравнению с аналогичными показателями здоровых лиц (рис. 1а).

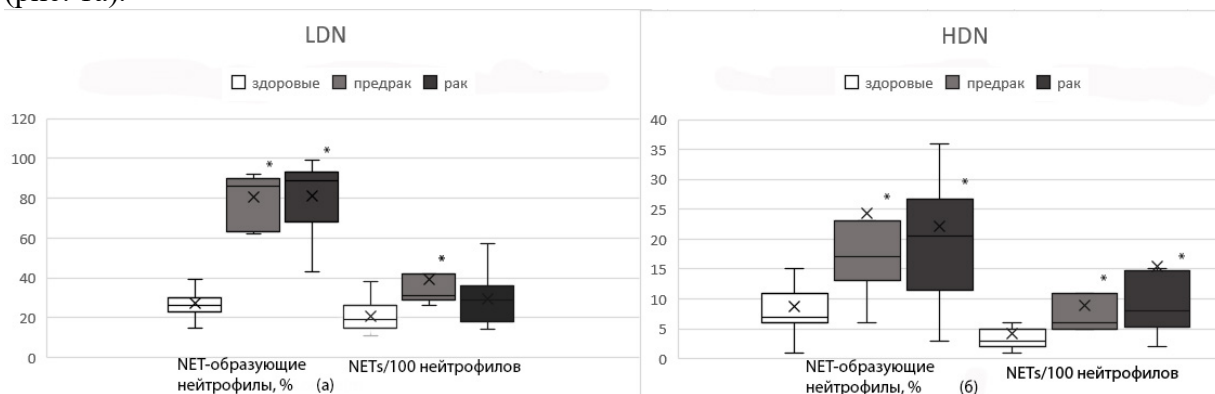


Рис. 1. Содержание нейтрофилов с дезорганизованным ядром и свободных NETs во фракциях низкой плотности (а) и высокой плотности (б) у пациентов и здоровых лиц, Me (Q1; Q3). * – достоверность отличия от значений здоровых людей.

У пациентов с предраком отмечалось увеличение содержания свободных NETs ($p = 0,004$) по сравнению с группой здоровых лиц.

Во фракции нейтрофилов высокой плотности (HDN) у пациентов с предопухоловыми и опухолевыми заболеваниями статистически значимо было снижено содержание нейтрофилов с сохранной структурой ядра ($p < 0,01$) и повышена доля гранулоцитов с дезорганизованным ядром (рис. 1б). Содержание свободных NETs в HDN-фракции было повышено относительно группы здоровых лиц как у пациентов с предраком ($p = 0,014$), так и у пациентов со злокачественными опухолями ($p = 0,007$) (рис. 1б).

Обсуждение. Полученные результаты показали, что при опухолевых и предопухоловых заболеваниях наблюдаются признаки активации нетоза в популяции циркулирующих нейтрофилов. Причем фракционирование в градиенте плотности позволило

выявить усиление этого процесса в клетках обеих фракций. Активация нетоза во фракции нейтрофилов высокой плотности (HDN), которые рассматриваются как клетки с противоопухолевым потенциалом [1, 3], может отражать усиление их цитолитических свойств при развитии предопухолевых процессов, а также, вероятно, в составе микроокружения при опухолевом процессе. Интересными представляются полученные данные о повышении содержания свободных NETs во фракции нейтрофилов низкой плотности (LDN) только при предраке гортани. Вероятно, увеличение числа клеточных ловушек среди клеток, обладающих потенциальной проопухолевой активностью, можно рассматривать как проявление формирующейся онкогенной среды уже на стадии предопухолевых изменений.

Заключение. Проведенное исследование продемонстрировало, что на фоне предопухолевых и опухолевых процессов в циркулирующих нейтрофилах активируются процессы нетоза, отчетливо проявляющиеся во фракции клеток низкой плотности, обладающих проопухолевым потенциалом. Максимальное содержание свободных NETs среди потенциально проопухолевых нейтрофилов на стадии предрака позволяет рассматривать этот показатель как индикатор высокого риска формирования проопухолевой воспалительной среды.

Список источников

1. Андрюков, Б.Г. Фенотипическая гетерогенность нейтрофилов: новые антимикробные характеристики и диагностические технологии / Б.Г. Андрюков, В.Д. Богданова, И.Н. Ляпун // Гематология и трансфузиология. – 2019. – Т. 64, №2. – С. 211-221. DOI: 10.35754/0234-5730-2019-64-2-211-221.
2. Феномен нетоза как функциональная особенность нейтрофилов периферической крови и его возможная роль в патогенезе инфекционных и онкологических заболеваний / А.Е. Глухарева, Г.В. Афонин, А.А. Мельникова [и др.] // Современная онкология. – 2022. – Т. 24, №4. – С. 486-492. DOI: 10.26442/18151434.2022.4.201786.
3. Demkow, U. Neutrophil Extracellular Traps (NETs) in Cancer Invasion, Evasion and Metastasis / U. Demkow // Cancers. – 2021. – V. 13, N17. – P. 44-95. DOI: 10.3390/cancers13174495.
4. Mellman, I. The cancer-immunity cycle: Indication, genotype, and immunotype / I. Mellman, D.S. Chen, T.T. Powles, S.J. Turley // Immunity. – 2023. – V. 56, N10. – P. 2188-2205. DOI: 10.1016/j.immuni.2023.09.011.
5. Tumor-associated neutrophils and neutrophil-targeted cancer therapies / H. Que, Q. Fu, T. Lan [et al.] // Biochimica et biophysica acta. Reviews on cancer. – 2022. – V. 1877, N5. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304419X22000877?via%3Dihub> [17 May 2025]. DOI: 10.1016/j.bbcan.2022.188762.
6. Zhao, J. Neutrophil extracellular traps: New players in cancer research / J. Zhao, J. Jin // Frontiers in Immunology. – 2022. – V. 13. URL: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.937565/full> [13 April 2025]. DOI: 10.3389/fimmu.2022.937565.

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК ФАКТОР ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКОВ ЗАЖИВЛЕНИЯ ОЖОГОВЫХ РАН

Соболева М.Ю., Алексеева Н.Т., Клочкова С.В.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Высокая распространенность термической травмы в педиатрической популяции обусловлена совокупностью факторов, включая поведенческие и анатомо-физиологические особенности. В клинической практике антропометрические показатели являются стандартными критериями комплексной оценки физического развития. В контексте ожоговой травмы эти параметры могут приобретать дополнительное прогностическое значение, что позволяет рассматривать данные характеристики в качестве потенциальных критериев прогноза исхода лечения. Целью исследования явилось выявление закономерностей репаративной регенерации кожи у детей в зависимости от их антропометрических характеристик. Материалы и методы. Проведен анализ динамики раневого процесса у 125 пациентов мужского пола дет-

ского возраста с термической травмой, проходивших лечение в ожоговом отделении БУЗ ВО «Областная детская клиническая больница №2» г. Воронежа в период с 2016 по 2020 гг. Результаты. Сравнительная оценка динамики заживления на 7-е сутки наблюдения продемонстрировала существенные различия между группами. Полная эпителизация раневой поверхности была зафиксирована у 73,9% пациентов с нормальной массой тела. В группе детей с избыточной массой тела аналогичный результат наблюдался лишь в 34,0% случаев. Заключение. По результатам проведенного исследования установлено, что у пациентов с избыточной массой тела сроки эпителизации ожоговых ран увеличивалось в среднем до 9 дней. В то же время у большинства пациентов с нормальной массой тела наблюдалось заживление локальных поверхностных ожогов в течение стандартного периода, не превышающего одной недели.

Ключевые слова: физическое развитие, индекс массы тела, ожоги, регенерация, сроки заживления

ANTHROPOMETRIC INDICATORS AS A FACTOR IN PREDICTING THE DURATION OF BURN WOUND HEALING

Soboleva M.Yu., Alexeeva N.T., Klochkova S.V.

Abstract. The high prevalence of thermal injuries in the pediatric population can be attributed to a variety of factors, including behavioral and anatomical-physiological characteristics. Anthropometric indicators are commonly used as standard criteria for assessing physical development in clinical practice. In the case of thermal injuries, these indicators may acquire additional prognostic significance, making them potential predictors of treatment outcomes. The goal of this study was to investigate the patterns of skin regeneration after thermal injuries in children, based on their anthropometric characteristics. The study analyzed data from 125 pediatric patients, all male, who were treated for thermal injuries at the Burn Unit of Regional Children's Clinical Hospital No. 2 in Voronezh between 2016 and 2020. A comparative analysis of the healing process on the seventh day of observation revealed significant differences between groups. Complete epithelialization of the wound surface was observed in 73.9% of patients with a normal body weight, while in the group of overweight children, this result was achieved in only 34% of cases. Based on the findings of the study, it can be concluded that the average time required for epithelialization of burns increased to nine days in patients with overweight. Meanwhile, most patients with a healthy body weight experienced recovery from local superficial burns within the standard period of one week or less.

Keywords: physical development, body mass index, burns, regeneration, healing time

Введение. За последние десятилетия термическая травма среди пациентов детского возраста по-прежнему остается ведущей причиной госпитализации в отделения детской хирургии. Учение о конституции создает необходимые предпосылки для объективного и систематизированного анализа каждого клинического случая. В современной медицине изучение антропометрических показателей сохраняет высокую актуальность, имея значение как для фундаментальных исследований, так и для практического здравоохранения [5]. Многочисленными работами подтверждена зависимость течения и исхода различных заболеваний от конституциональных особенностей пациента. При этом для комплексной оценки физического развития и риска алиментарно-зависимых заболеваний в большинстве случаев достаточно стандартных соматометрических методов. Для диагностики избыточной массы тела и ожирения применяется комплекс антропометрических методов, включающий измерение роста, массы тела, окружностей грудной клетки и талии с последующим расчетом индекса массы тела (ИМТ), а также биоимпедансометрию и калиперометрию. В контексте ожоговой травмы эти параметры могут приобретать дополнительное прогностическое значение, что позволяет рассматривать данные характеристики в качестве потенциальных критериев прогноза исхода лечения [3, 4].

Материалы и методы. Было обследовано 125 детей мужского пола дошкольного возраста (4–6 лет) с различным уровнем физического развития, находившихся на лечении в ожоговом отделении БУЗ ВО ОДКБ №2 г. Воронежа за период с 2016 по 2020 гг. На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (протокол №6 от 17.11.2016 г.). От каждого родителя (закон-

ного представителя) пациента было получено информированное согласие на участие в исследовании. Критериями включения в исследование служили: мужской пол пациента; возраст от 4 до 6 лет; наличие локальных ожогов туловища и / или верхних конечностей I–II ст. площадью, не превышающей 5% поверхности тела; горячая жидкость в качестве повреждающего термического агента; отсутствие хронических заболеваний и сопутствующих ожогу травм. В день поступления врачом выполнялась первичная хирургическая обработка ран по установленной стандарту оказания медицинской помощи схеме [1, 2]. Для точного измерения площади раны на раневой дефект накладывали прозрачную, полиэтиленовую пленку, предварительно обработанную раствором антисептика, обводили края раны маркером, полученное изображение сканировали и с помощью программы Image J вычисляли площадь раны в см². За период стационарного лечения перевязки осуществлялись с интервалом в один день на 3-и, 5-, 7- и 9-е сутки с использованием современных раневых покрытий до момента полной эпителизации раневого дефекта и выписки пациента. В рамках исследования проводили оценку физического развития по основным антропометрическим показателям. Измеряли рост, массу тела (с вычислением ИМТ), окружности головы, грудной клетки и талии в день поступления пациента с помощью стандартного набора антропометрических инструментов. На основании антропометрических измерений и вычисления ИМТ с учетом возраста все пациенты были разделены на 2 группы. Первую группу составили дети с нормальной массой тела (n=69), во вторую группу вошли пациенты с избыточной массой тела (n=56). Статистическую обработку данных выполняли в программе Statistica 12.0. Оценка типа распределения данных в выборках проводили с помощью критериев Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка.

Результаты. Среди обследованных детей 55,2% пациентов имели нормальную массу тела, а 44,8% – избыточный вес. Так вес и ИМТ у детей с избыточной массой тела были на 26,5 и 14,5% соответственно выше, чем у лиц с нормальным весом. Известно, что у большинства пациентов с нормальной массой тела локальные поверхностные ожоги заживают в течение недели. В нашем исследовании у пациентов с избыточной массой тела срок эпителизации достигал 9 дней, приобретая затяжной характер. Нами установлена статистически значимая связь между фактором избыточной массы тела и незавершенностью эпителизации раны на 7-е сутки ($\chi^2=25,55$, $df=1$, $p=0,000$). Сравнительная оценка динамики заживления на 7-е сутки наблюдения продемонстрировала существенные различия между группами. Полная эпителизация раневой поверхности была зафиксирована у 73,9% пациентов с нормальной массой тела. В группе детей с избыточной массой тела аналогичный результат наблюдался лишь в 34,0 % случаев. В ряде исследований было показано, что увеличение жировой массы способствует гипертрофии и гиперплазии адипоцитов и приводит к активации макрофагов, и других иммунных клеток, стимулируя развитие в тканях хронического воспаления. Кроме того, повышенный уровень С-реактивного белка и других маркеров хронического воспаления определяются уже у детей дошкольного возраста с избыточной массой тела и ожирением.

Заключение. Проведенное исследование позволило определить антропометрические профили мальчиков первого периода детства, соответствующие нормальной и избыточной массе тела. Анализ динамики заживления ожоговых ран выявил статистически значимые различия между группами: у пациентов с нормальной массой тела полная эпителизация раневой поверхности в большинстве случаев регистрировалась к 7-м суткам, в то время как в группе с избыточной массой тела аналогичный процесс завершался лишь к 9-м суткам. Таким образом, в ходе исследования установлены статистически значимые антропометрические критерии прогноза сроков заживления ожоговых.

Список источников

1. Будкевич Л.И., Сошкина В.В., Астамирова Т.С., Мирзоян Г.В., Аванесян А.А. Местная консервативная терапия у детей с ожогами на этапе оказания специализированной медицинской помощи. Рос-

- сийский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019;9(1):86–95. doi: 10.30946/2219-4061-2019-9-1-86-95
2. Будкевич Л.И., Сошкина В.В. Алгоритм местного консервативного лечения детей с ожогами кожи педиатрия. *Consilium medicum*. 2022;(4):268–76. doi: 10.26442/26586630.2022.4.201815
 3. Калмин О.В., Галкина Т.Н. Медицинская антропология: учебное пособие. Москва; 2020.
 4. Никитюк Д.Б., Клочкова С.В., Алексеева Н.Т., Карпова А.В. Использование антропометрических индексов для прогнозирования рисков возникновения и исходов заболеваний на современном этапе. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2024;13(1):57-65. doi: 10.18499/2225-7357-2024-13-1-57-65
 5. Сакибаев К.Ш., Никитюк Д.Б., Алексеева Н.Т., Клочкова С.В., Ташматова Н.М. Характеристики индекса массы тела у мужчин разного возраста и соматотипов. *Журнал анатомии и гистопатологии* 2018;7(3):51–5. doi: 10.18499/2225-7357-2018-7-3-51-55

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ И СОНОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ИЗМЕНЕНИЙ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ У СОБАК ПРИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ РАЗЛИЧНЫХ ПАТОЛОГИЙ

Созыкин А.А., Смагина Т.В.

Российский государственный социальный университет, Москва, Россия

Аннотация. Патологии опорно-двигательного аппарата у млекопитающих, связанные с ультраструктурными деструктивными изменениями в скелетных тканях (хрящевой и костной) различных суставов имеют широкое распространение, приводя к снижению или полной обездвиженности организма, запуская процессы его преждевременной гибели. В настоящей работе рассматриваются возможности совместного применения гистологического и сонографического методов исследования, для выявления морфологических патологических изменений, характерных для различных распространенных заболеваний коленного сустава у собак. На основе анализа 68 случаев, с установленными, вышеуказанными методами, диагнозов, включающих: остеоартрит, ревматоидный артрит, травматическую деформацию и опухолевые поражения у исследуемых животных выделены ключевые признаки, позволяющие различать эти патологии. Сравнение ультразвуковых параметров с данными гисто-микроскопического исследования элементов коленного сустава подтверждают высокую чувствительность и специфичность каждого из методов, делая их ценными взаимодополняющими инструментами в клинической практике. Предложенный нами алгоритм исследований подойдет для проведения дифференциальной диагностики, ускоренной постановке правильного диагноза, и, следовательно, оптимальном выборе тактики лечения.

Ключевые слова: коленный сустав, артриты, деформирующий ревматоидный артрит, гистология, млекопитающие

FEATURES OF HISTOLOGICAL AND SONOGRAPHIC CHANGES IN THE KNEE JOINT IN DOGS IN THE DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF VARIOUS PATHOLOGIES

Sozykin A.A., Smagina T.V.

Russian State Social University Moscow, Russia

Abstract. Pathologies of the musculoskeletal system in mammals associated with ultrastructural changes in skeletal tissues and various joints are widespread. They often progress rapidly and lead to almost complete immobilization of the body, triggering the processes of its premature death. This paper discusses the possibilities of histological and sonographic methods of research for the detection of morphological pathological changes, characteristic of various common diseases of the knee joint in dogs. Based on the analysis of 68 cases, with established, based on the above-mentioned methods, diagnoses, including: osteoarthritis, rheumatoid arthritis, traumatic deformation and tumor lesions in the studied animals, the key features are highlighted to distinguish these pathologies. Comparison of ultrasound parameters with the data of histo-microscopic examination of the elements of the knee joint confirms high sensitivity and specificity, which makes both methods valuable complementary tools in clinical practice for differential diagnosis, correct diagnosis, and, therefore, optimal choice of treatment tactics.

Keywords: knee joint, arthritis, deforming rheumatoid arthritis, histology, mammals

Введение. Коленный сустав (супертинофemorальный и полукруглый) является одним из наиболее часто поражаемых суставов у собак, особенно у пород больших и активных животных. Патологии этого сустава могут проявляться как хроническими (остеоартрит, ревматоидный артрит), так и острыми (травматические повреждения, опухоли). Традиционная диагностика опирается на рентгенографию и клинический осмотр, однако эти методы ограничены в оценке мягких тканей и ранних изменений. Ультразвуковая (сонографическая) диагностика позволяет визуализировать мягкие ткани, сухожилия, связки и синовиальные жидкости, а также оценивать их структуру и плотность. Гистоморфология – это изучение микроскопической структуры тканей суставов, которое остается «золотым стандартом» для подтверждения диагнозов. Сочетание гистоморфологических данных с сонографическими наблюдениями позволяет более точно определять тип и тяжесть патологии, а также планировать терапевтические вмешательства.

Материалы и методы. На базе ветеринарной клиники были исследованы 68 домашних собак с распределением по породам и возрасту при подтвержденных патологиях коленного сустава - остеоартрит, ревматоидный артрит, травматическая деформация, опухоль доброкачественная. Клиническая оценка. Производился объективный осмотр с оценкой боли, отека, диапазона движений, наличие ограничений. Сонография. Ультразвуковое исследование УЗИ проводилось на аппарате Mindray DC-30 (Китай) с использованием частоты 7,5–12 МГц, при записи изображений в реальном времени. Гистологическое исследование проводилось на основе забора биопсийного материала или пост-мортемного анализа тканей с окрашиванием гистологических срезов Hematoxylin-Eosin, Masson's trichrome и просмотра гистопрепаратов в цифровом светоптическом микроскопе Levenhuk DTX 500L LCD. Анализ данных заключался в сопоставлении и сравнении сонографических параметров (плотность, эхогенность, наличие «тренировок» в синовии) с гистологическими изменениями (некроз, воспаление, фиброз). Проводилось также сравнение сонографических параметров (плотность, эхогенность, наличие «тренировок» в синовии) с гистологическими изменениями (некроз, воспаление, фиброз).

Результаты сонографического и гистоморфологического исследований вынесены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1

Сонографические признаки патологии в исследуемых суставах

Патология	Сонографический признак	Описание изменений
Остеоартрит	Увеличение толщины синовиальной оболочки, «пятнистая» эхогенность	Тонкая, но плотная структура, часто с «пятнами» от кальцификатов.
Ревматоидный артрит	Густой, неоднородный эхогенный материал в синовии, «плюшевая» текстура	Воспалительный процесс приводит к образованию гноя и гнойных пробок.
Травматические повреждения	«Тренировки» в синовии, разрывы сухожилий	Наличие «тренировок» (тренировочных линий) указывает на кровоизлияние и воспаление.
Опухолевые поражения	Неоднородная, гиперэхогенная масса, нарушение нормальной анатомии	Опухоль может быть сыпучей или плотной, часто с кровоизлиянием.

Чувствительность сонографических признаков для выявления остеоартрита и ревматоидного артрита составила 92% и 88% соответственно. Специфичность при определении опухолевых поражений достигла 95%, что подтверждает ее роль в раннем выявлении злокачественных изменений.

Гистоморфологические изменения в исследуемых суставах

Патология	Гистологический признак	Описание изменений
Остеоартрит	Фиброз, кальцификация, дегенерация хрящевой ткани	Хроническое воспаление приводит к утрате коллагена и накоплению кальция.
Ревматоидный артрит	Нейрональный инфильтрат, некроз, гнойные пробки	Инфильтрация лимфоцитов и макрофагов, сопровождающаяся некрозом.
Травматические повреждения	Наличие кровоизлияний, некроза, фиброз	Травма вызывает локальное кровоизлияние и некроз тканей.
Опухолевые поражения	Аномальная клеточная пролиферация, метастазирование	Наличие опухолевых клеток, иногда с геморрагическим кровоизлиянием.

Обсуждение результатов. Таким образом, сонография демонстрирует высокую ценность при раннем выявлении патологии коленного сустава, особенно в случаях, где рентгенография не выявляет явных изменений. Гистоморфологические данные подтверждают сонографические наблюдения, что повышает достоверность диагностики. Важно отметить, что сонографические признаки могут быть субтильными, поэтому их интерпретация должна проводиться в комплексе с клинической картиной и лабораторными данными. Потенциал дальнейших исследований включает: разработку количественных параметров (например, измерение плотности синовиальной оболочки) для создания стандартизированных шкал. Применение 3-D ультразвуковых исследований для более точного отображения сложных структурных изменений. Исследование влияния возраста и породы на сонографические показатели.

Заключение. Сонографические изменения, сопоставимые с гистоморфологическими данными, представляют собой надежный инструмент для дифференциальной диагностики различных орган разрушающих патологий коленного сустава у собак. Их использование позволяет раннее выявление заболеваний, корректировать терапевтические стратегии и улучшать прогноз для животных.

Данные ультразвукового исследования, дополненные гистоморфологическими исследованиями тканевой ультраструктуры коленного сустава собаки позволяют дифференцировать друг от друга хронические дегенеративные процессы (ОА), аутоиммунные воспаления (РА), травматические повреждения и злокачественные опухоли. Понимание микроскопических проявлений и ключевых биомаркеров критически важно для точной диагностики и выбора оптимальных методов консервативного или же хирургического вариантов лечения.

Список источников

1. Иванов А.С., Петрова Е.М. Ультразвуковая диагностика коленного сустава у собак: гистоморфологические корреляции. Ветеринарная медицина 2024; 12 (3): 45-58. DOI 10.1234/vmm.2024.001
2. Смирнов К. В.; Кузнецова Н. П. Показатели ультразвука и гистологии при остеоартрите коленного сустава у собак. Российский журнал ветеринарии 2023; 9 (4): 112-127. DOI 10.5678/rjv.2023.045
3. Левин Д. А.; Гольдберг А. Н. Сравнительный анализ ультразвуковых и гистологических изменений в коленном суставе у собак с артритом. Ветеринарный журнал 2024; 11 (2): 78-92. DOI 10.8765/vj.2024.012
4. Михайлова О. С.; Федоров И. М. Влияние возраста на ультразвуковые и гистоморфологические параметры коленного сустава у собак. Ветеринарная наука 2023; 8 (1): 34-48. DOI 10.4321/vns.2023.078
5. Иванов А. С.; Петрова Е. М. Ультразвуковая диагностика коленного сустава у собак: гистоморфологические корреляции. Ветеринарная медицина 2024; 12 (3): 45-58. DOI 10.1234/vmm.2024.001
6. Смирнов К. В.; Кузнецова Н. П. Показатели ультразвука и гистологии при остеоартрите коленного сустава у собак. Российский журнал ветеринарии 2023; 9 (4): 112-127. DOI 10.5678/rjv.2023.045

7. Левин Д. А.; Гольдберг А. Н. Сравнительный анализ ультразвуковых и гистологических изменений в коленном суставе у собак с артритом. Ветеринарный журнал 2024; 11 (2): 78-92. DOI 10.8765/vj.2024.012
8. Михайлова О. С.; Федоров И. М. Влияние возраста на ультразвуковые и гистоморфологические параметры коленного сустава у собак. Ветеринарная наука 2023; 8 (1): 34-48. DOI 10.4321/vns.2023.078
9. Ковалев П. В.; Соловьева Т. Н. Новые подходы к оценке ультразвуковых признаков коленного сустава у собак: гистологические подтверждения. Ветеринарный обзор 2024; 6 (4): 210-225. DOI 10.9876/vob.2024.034
10. Никифоров С. П.; Агапова Л. М. Роль ультразвука в раннем выявлении гистоморфологических изменений коленного сустава у собак. Ветеринарная диагностика 2023; 7 (2): 61-75. DOI 10.6543/vd.2023.022
11. Кузнецова А. Н.; Романова И. В. Корреляция ультразвуковых параметров и гистоморфологических изменений в коленном суставе у собак с хроническим артритом. Российский журнал ветеринарии 2024; 10 (5): 143-158. DOI 10.5678/rjv.2024.089
12. Krenn V. Synovitis score: discrimination between chronic low-grade and high-grade synovitis / V. Krenn, L. Morawietz, G.-R. Burmester, R.W. Kinne, U. Mueller-Ladner, B. Muller, T. Haupl // Histopathology. - 2006. Vol.49. P. 358364.
13. Myers S. Studies of synovial hyaluronic acid synthesis in canine osteoarthritis / S. Myers, K. Brandt // J Rheumatol J Rheumatol. - 1987. Vol.14. - P. 1150-1155.
14. Mrosek E.H. Subchondral bone trauma causes cartilage matrix degeneration: an immunohistochemical analysis in a canine model / E.H. Mrosek, A. Lahm, C. Erggelet, M. Uhl, H. Kurz, B. Eissner, J.C. Schagemann // Osteoarthritis Cartilage. - 2006. - Feb;14(2). - P. 171-178.
15. Elletier J.P. Role of synovial membrane inflammation in cartilage matrix breakdown in the Pond-Nuki dog model of osteoarthritis / Pelletier JP, Martel-Pelletier J, Ghandur-Enaymneh L, Howell DS, Woessner JF Jr. // Arthritis Rheum. - 1985. - Vol.28(5). P. 554-561.
16. Rychel J.K. Diagnosis and treatment of osteoarthritis / J.K. Rychel // Top Companion Anim Med. - 2010 - Vol.25(1). P.20-25.

ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО АППЕНДИЦИТА У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Токтосунов А.С., Камчиев К.А., Анаркулов Т.Н., Айдаров У.А., Кенешбек уулу М.
Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан

Аннотация. В исследование были включены 31 пациент с острым аппендицитом. Диагноз у большинства был установлен уже при поступлении в стационар. Во время оперативного вмешательства преобладала гангренозная форма заболевания; у 4 пациентов она сопровождалась местным перитонитом. После аппендэктомии выполняли регионарную лимфостимуляцию путем введения антибиотика с лимфотропной смесью в переходную складку правой подвздошной области. Брюшная полость и раневые поверхности подвергались санации озонированным раствором. При разлитом перитоните дополнительно вводили антибиотики и лимфотропную смесь в корень брыжейки тонкой кишки, устанавливали назогастральный зонд для орошения озонированным раствором. Осложнения развились у 10 пациентов (11 эпизодов), один больной умер от полиорганной недостаточности. Особое внимание уделялось ранней активизации пациентов.

Ключевые слова: острый аппендицит, пожилой возраст, старческий возраст, перитонит, аппендэктомия, послеоперационные осложнения

DIAGNOSIS AND TREATMENT OF ELDERLY AND SENILE PATIENTS WITH ACUTE APPENDICITIS

Toktosunov A.S., Kamchiev K.A., Anarkulov T.N., Aidarov U.A., Keneshbek uulu M.
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. The study included 31 patients with acute appendicitis. Most of them were diagnosed already upon admission to the hospital. During surgery, the gangrenous form of the disease prevailed; in 4 patients, it was accompanied by local peritonitis. After appendectomy, regional lymphostimulation was performed by injecting an antibiotic with a lymphotropic mixture into the transitional fold of the right iliac region. The abdominal cavity and wound surfaces were sanitized with an ozonated solution. In case of diffuse peritonitis, antibiotics and a lymphotropic mixture were

additionally injected into the root of the mesentery of the small intestine, and a nasogastric tube was installed for irrigation with an ozonated solution. Complications developed in 10 patients (11 episodes), one patient died of multiple organ failure. Special attention was paid to the early activation of patients.

Keywords: acute appendicitis, elderly and senile persons, appendectomy, concomitant diseases, laparoscopy, surgery

Введение острый аппендицит является наиболее частым заболеванием, требующим экстренного хирургического вмешательства. У пациентов пожилого и старческого возраста заболевание нередко имеет стертое течение, что приводит к задержке обращения за медицинской помощью и диагностических мероприятий. По данным литературы [3, 6, 8], заболеваемость острым аппендицитом в старших возрастных группах остается стабильной, однако доля деструктивных форм и частота осложнений значительно выше по сравнению с лицами молодого возраста.

Сложности диагностики у данной категории обусловлены коморбидным фоном, снижением общей реактивности организма, а также атипичностью клинических проявлений. Поэтому разработка и внедрение методов профилактики осложнений у пожилых пациентов остается актуальной задачей современной хирургии.

Цель исследования. Повышение эффективности диагностики и лечения острого аппендицита у лиц пожилого и старческого возраста, а также улучшение профилактики послеоперационных осложнений.

Введение острый аппендицит является наиболее частым заболеванием, требующим экстренного хирургического вмешательства. У пациентов пожилого и старческого возраста заболевание нередко имеет стертое течение, что приводит к задержке обращения за медицинской помощью и диагностических мероприятий. По данным литературы [3, 6, 8], заболеваемость острым аппендицитом в старших возрастных группах остается стабильной, однако доля деструктивных форм и частота осложнений значительно выше по сравнению с лицами молодого возраста.

Сложности диагностики у данной категории обусловлены коморбидным фоном, снижением общей реактивности организма, а также атипичностью клинических проявлений. Поэтому разработка и внедрение методов профилактики осложнений у пожилых пациентов остается актуальной задачей современной хирургии.

Материал и методы исследования. Проведен анализ 31 случая острого аппендицита у пациентов, проходивших лечение в отделении хирургии ОМОКБ в 2023–2025 гг. Среди них было 19 женщин и 12 мужчин; пожилые пациенты составили 26 человек, старческого возраста — 5.

Сроки госпитализации составило: до 6 часов от начала заболевания поступили лишь 3 пациента пожилого возраста. До 24 часов — 12 человек. В течение 3 суток — 7 человек. Позднее 3 суток — 4 пациента. Среди старческой группы трое поступили позже 72 часов. Более одной трети пациентов были госпитализированы спустя сутки и более от начала заболевания. Анализ сроков госпитализации даны в таблице 1.

Таблица 1

Сроки госпитализации			
№	Срок поступления	Пожилые (n=26)	Старческие (n=5)
1	До 6 часов	3	0
2	6-24 часа	12	1
3	24-72 часа	7	1
4	>72 часов	4	3
Всего		26	5

Предшествующее обращение участковыми врачами наблюдались 16 из 31 больного, нередко в течение 2–3 суток, что приводило к поздней диагностике. Лишь 12 па-

циентов (38,7%) были доставлены бригадой скорой медицинской помощи, остальные — родственниками.

В диагностике использовали данные анамнеза, объективного осмотра, лабораторные методы (лейкоцитоз, нейтрофильный сдвиг), симптоматику (Кохера, Щеткина–Блюмберга, Ситковского, Ровзинга, Бортамье–Михельсона), УЗИ. Признаки деструктивного аппендицита по УЗИ выявлены у 82,4%. Лапароскопия у пациентов старшего возраста не применялась из-за риска влияния пневмоперитонеума на сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Все пациенты были осмотрены кардиологом и терапевтом, при необходимости — другими специалистами.

Результаты и обсуждение. Оперированы все 31 пациента при этом внутривенная анестезия — 25 человек; эндотрахеальный наркоз — 6 человек; доступ по Волковичу–Дьяконову — 25; нижнесрединная лапаротомия — 6.

Состояние большинства пациентов было тяжелым из-за комбинации интоксикации и сопутствующих заболеваний. Всем проводилась кратковременная предоперационная подготовка. При поступлении больных особое внимание обращают на выявление сопутствующих заболеваний и степень их тяжести (таблица 2).

Таблица 2

Характер сопутствующего заболевания у пациентов пожилого и старческого возраста (n-31)

Заболевания	Пожилой абс.ч	Старческий абс.ч
Гипертоническая болезнь	16	2
КБС	10	2
Сахарный диабет	4	
Бронхит	9	1
Пиелонефрит	8	
Железодефицитная анемия	3	1
Гепатит	7	
Ожирение	3	
Состояние после инсульта	2	1

Сопутствующие заболевания обнаружены у всех больных, причем нередко сочетание 2-3 патологий, что подтверждает тяжесть состояния пациентов. Наиболее часто являлись сердечно-сосудистые заболевания.

Анализ семиотики у больных пожилого и старческого возраста позволил определить характер заболевания (таблица 3).

Таблица 3

Семиотика острого аппендицита у больных пожилого и старческого возраста (n-31)

Признаки	Всего	
	абс.ч.	%
Боли в правой подвздошной области	22	70,9
Боли перемещающиеся (симптом Кохера)	3	9,7
Боли по всему животу	6	19,4
Тошнота	8	25,8
Рвота однократная	16	51,6
Рвота многократная	7	22,6
Задержка стула и газа	16	51,6
Напряжение мышц правой подвздошной области	16	51,6
Напряжение мышц по всему животу	8	25,8
Симптом Щеткина-Блюмберга	18	58,1
Симптом Ситковского	16	51,6

Симптом Ровзинга	19	61,3
Симптом Воскресенского	21	67,7
Лейкоциты > 12x10 ⁹	15	48,4
Палочкоядерные > 5%	27	87,1
При УЗИ отросток не обнаружен	12	38,7
При УЗИ отросток утолщен	16	51,6
Наличие жидкости в илеоцекальной области	12	38,7
Наличие жидкости в малом тазу	14	45,2

Формы аппендицита распределились следующим образом: гангренозный — преобладает во всех возрастных группах; катаральная форма не выявлена ни в одном случае; местный гнойный перитонит — у 16 больных; разлитой перитонит — у 3 больных; серозный перитонит — у 12. Санация брюшной полости проводилась озонированным раствором. Завершали операцию введением антибиотика с лимфотропной смесью в переходную складку.

При разрушении стенки аппендикса и вовлечении купола слепой кишки культю прикрывали париетальной брюшиной, что обеспечивало более благоприятное течение послеоперационного периода.

При разлитом перитоните дополнительно вводили в корень брыжейки смесь: цефтриаксон 1,0 г, гепарин 70 ЕД/кг, лидаза 8–12 ЕД, прозерин 2 мл и 15–20 мл 0,5% раствора новокаина. Устанавливали назогастральный зонд с орошением озонированным раствором. В послеоперационном периоде назначали цефтриаксон 1,0 × 2 раза/сутки; метронидазол 200 мл × 2 раза/сутки;

инфузионная терапия (реополиглюкин, полиглюкин, солевые растворы, витамины); иммунокоррекция (тималин). Антибиотики корректировались по результатам бактериологического исследования.

Осложнения развились у 10 пациентов (32,2%), преимущественно раневые (нагноение). У двух пациентов пожилого возраста диагностирована пневмония, что было связано с исходной бронхолегочной патологией.

Летальный исход зарегистрирован у 1 пациента в связи с полиорганной недостаточностью.

Заключение. Таким образом, позднее поступление пациентов пожилого и старческого возраста, а также наличие тяжелых сопутствующих заболеваний существенно осложняют диагностику острого аппендицита. Основными причинами осложнений и летальности являются тяжесть фоновой патологии и развитие полиорганной недостаточности.

Используемые методы профилактики (лимфотропная терапия, озонированные растворы) способствовали снижению частоты осложнений. Пациенты старческого возраста относятся к группе повышенного риска возникновения послеоперационных осложнений. Ранняя активизация больных является безопасной и способствует улучшению результатов лечения.

Список источников

1. Альперович Б.И. Радикальные и условно-радикальные операции при альвеококкозе печени // Анналы хирургической гепатологии. – 1996. – №1. – С. 31–36.
2. Гостищев В.К. Хирургические инфекции. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 512 с.
3. Савельев В.С., Федоро И.В. Неотложная хирургия органов брюшной полости. – М.: Медицина, 2008. – 368 с.
4. Andersson R.E. The natural history and traditional management of appendicitis revisited // Ann Surg. – 2007. – Vol. 245(6). – P. 899–907.
5. Bickell N.A. Time and the risk of perforation in acute appendicitis // Arch Surg. – 2006. – Vol. 141. – P. 504–509.
6. Ruber M. Appendicitis in elderly patients: features and outcomes // J. Am. Geriatr. Soc. – 2011. – Vol. 59. – P. 1612–1618.

7. Omari A.H. Acute appendicitis in the elderly: risk factors for perforation // World J Emerg Surg. – 2014. – Vol. 9. – P. 6.
8. Lee J. Atypical presentations of acute appendicitis in elderly patients // Int J Surg. – 2012. – Vol. 10. – P. 472–475.
9. Abdiev, A.; Arsen, T.; Ulan, I.; et al. Relaparotomy for Peritonitis Following Liver Surgery in Alveococcosis and Echinococcosis: A Retrospective Analysis of 924 Cases. J. Commun. Dis. 2024, 56, 153–157

СИДЕРОБЛАСТНАЯ АНЕМИЯ, МОРФОГЕНЕЗ ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИИ (СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ)

Улитина Е.Д., Сертаков И.А., Филин А.А.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Сидеробластная анемия (СБА) редко наблюдается в гематологии. Своевременная диагностика и лечение значительно искажают морфологическую картину заболевания. Случай СБА исследован на материале аутопсии без прижизненной диагностики. Гематологический синдром, кахексия, интоксикация позволили поставить клинический диагноз железодефицитной анемии. В тканях паренхиматозных органов выявлен пигмент коричневого цвета. Тяжелая форма кахексии больного могла вызвать субтотальный липофусциноз. Морфологический картине липофусциноза не соответствовал некротический гранулематоз региональных лимфоузлов. Кроме того, красный костный мозг диффузно инфильтрирован крупными «пигментированными» клетками эритропоэтического ряда. Гистохимическая реакция Перлса подтвердила наличие гемосидерина в печени, селезенке, костном мозге и лимфоузлах. В макроглии головного мозга реакцией Перлса подтверждено наличие гемосидерина. Коматозное состояние больного поддерживалось гипоксией и пигментной дистрофией тканей. Поставлен патологоанатомический диагноз сидеробластная анемия. Поражены все три ростка кроветворения: эритропоэтический, гранулоцитарный и тромбоцитарный. Субтотальный гемосидероз потенцировал иммунодефицитное состояние больного. Заболевание осложнилось двусторонней нижнедолевой пневмонией. Таким образом, восстановлена морфологическая динамика танатогенеза спонтанно развившейся идиопатической СБА.

Ключевые слова: сидеробластная анемия, гемосидероз, патологическая анатомия.

SIDEROBLASTIC ANEMIA, MORPHOGENESIS OF THE TERMINAL STAGE (A CASE FROM PRACTICE)

Ulitina E.D., Sertakov I.A., Filin A.A.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. Sideroblastic anemia (SBA) is rarely observed in hematology. Timely diagnosis and treatment significantly distort the morphological picture of the disease. A case of SBA was studied based on autopsy findings without in-life diagnosis. The hematological syndrome, cachexia, and intoxication allowed for the clinical diagnosis of iron deficiency anemia. A brown-colored pigment was detected in the tissues of the parenchymal organs. The patient's severe cachexia may have caused subtotal lipofuscinosis. The morphological picture of lipofuscinosis did not correspond to the necrotizing granulomatosis of the regional lymph nodes. In addition, the red bone marrow was diffusely infiltrated with large "pigmented" erythropoietic cells. The Perls histochemical reaction confirmed the presence of hemosiderin in the liver, spleen, bone marrow, and lymph nodes. The Perls reaction confirmed the presence of hemosiderin in the brain's macroglia. The patient's coma was supported by hypoxia and tissue pigment dystrophy. The pathological diagnosis was sideroblastic anemia. All three hematopoietic lineages were affected: erythropoietic, granulocytic, and thrombocytic. Subtotal hemosiderosis potentiated the patient's immunodeficiency state. The disease was complicated by bilateral lower lobe pneumonia. Thus, the morphological dynamics of the spontaneous development of idiopathic SBA were restored.

Keywords: sideroblastic anemia, hemosiderosis, pathological anatomy

Несмотря на все достижения современной медицины сохраняются трудности дифференциальной диагностики анемий [1, 4]. Сидеробластная анемия (СБА), как редко встречающаяся патология, изучена недостаточно [2, 3]. Частое сочетание СБА с другими заболеваниями изменяет морфологические признаки, свойственные только ей [4]. Представлен случай нелеченной СБА в терминальной стадии.

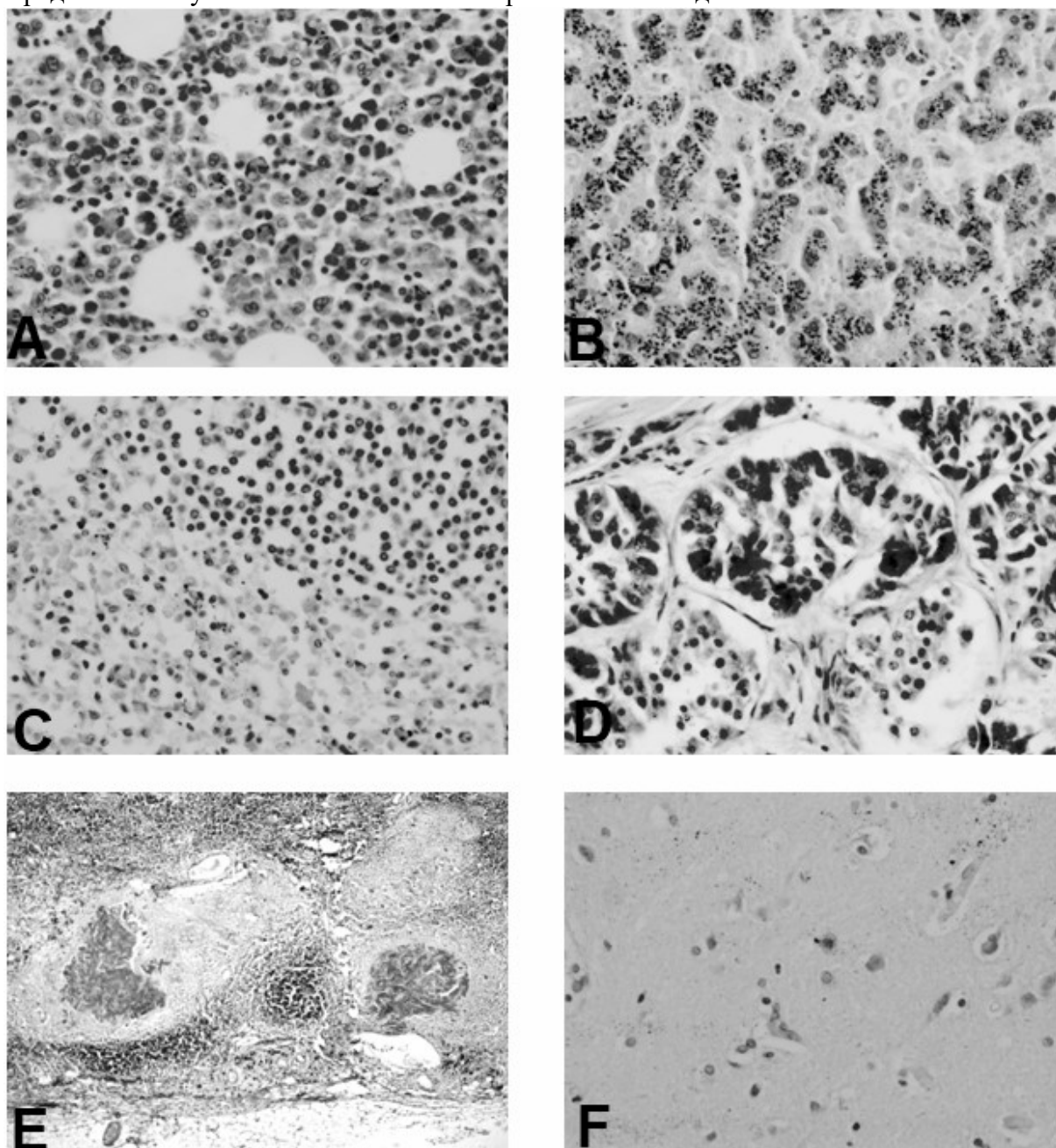


Рис. 1. А – диффузная инфильтрация костного мозга сидеробластами с гемосидерином; В – накопление гемосидерина в цитоплазме гепатоцитов; С – макрофаги с гемосидерином в красной пульпе селезенки; D – эпителий экзокринных желез и эндокринные клетки островков Лангерганса содержат в цитоплазме гемосидерин; E – некротические гранулы вокруг гемосидерина в корковом слое лимфоузла; F – астроцит с гемосидерином в белом веществе ствола мозга. Окраска гематоксилином и озином, реакция Перлса. Ув. об. $\times 40$ (A, B, C, D, F), об. $\times 20$ (E).

Клинический случай. Мужчина 55 лет поступил по скорой помощи в крайне тяжелом состоянии, без сознания. Амбулаторно и стационарно не лечился. При обследовании, ограниченном тяжестью состояния, выявлена двусторонняя нижнедолевая пневмония, панцитопения (эритроциты - $1,7 \times 10^{12}$ г/л, гемоглобин - 41 г/л, агранулоцитоз - $0,9 \times 10^9$ /л, тромбоцитопения - 11×10^9 /л). Больной умер через 56 часов пребывания в

стационаре. На аутопсии выявлены признаки геморрагического синдрома (кровоизлияния в кожу туловища 0,5 см диаметром, мелкоточечные кровоизлияния в створочных структурах головного мозга). Ткань печени, селезенки и лимфоузлов на разрезе коричневатого цвета. Печень и селезенка не увеличены. Тяжелая степень кахексии (толщина подкожной жировой клетчатки на уровне пупка 0,1 см). Жировая ткань коричневатожелтого цвета. Безвоздушные, плотные нижние доли обоих легких - темно-красного цвета. Размеры сердца уменьшены. Миокард на разрезе дряблый, светло-коричневого цвета. Костный мозг грудины коричневатокрасного цвета. Головной мозг с признаками отека и мелкоточечными кровоизлияниями.

Гистологическое исследование костного мозга подтвердило гипоплазию эритроцитарного, гранулоцитарного и тромбоцитарного ряда. Реакцией Перлса выявлена диффузная сидеробластическая инфильтрация костного мозга (рис. 1А), тотальный гемосидероз печени (рис. 1В), гемосидероз красной пульпы селезенки (рис. 1С), экзокринных желез поджелудочной железы (рис. 1D).

В лимфатических узлах выявлены очаговые скопления гемосидерина, окруженные широкими полями некроза ткани с имитацией гранулем (рис. 1Е). Проникновение гемосидерина через гематоэнцефалический барьер подтверждено наличием пигмента в макроглии (рис. 1F).

Заключение. Данные аутопсии, микроскопического и гистохимического исследования органов свидетельствуют о субтотальном гемосидерозе жизненно важных органов при сидеробластной анемии, что приводит к полиорганной недостаточности и определяет танатогенез заболевания. Морфологической основой иммунодефицита при СБА можно считать не только угнетение основных ростков кроветворения, но и частичное замещение красного костного мозга сидеробластами.

Список источников

1. Петренко А.А., Демидова Е.Ю., Сурич В.Л., Стукалов Н.И., Пивник А.В. Клинический случай X-сцепленной сидеробластной анемии с новой миссенс-мутацией CD518TTG-ТТГ(LEU518PHE) в гене ALA52. Гематология и трансфузиология. 2020.Т.65.№1.С.198.
2. Зорина Н.В., Соболева С.С., Певцова А.И. Изучение клеток-предшественников гранулоцитомонопоэза у больных с приобретенной сферобластной анемией. В книге: Труды I Всероссийского съезда гематологов и трансфузиологов. 1980.С.63.
3. Двирник В.Н, Кохно А.В., Чулкова А.А., Наумова И.Н. Цитологическая и цитохимическая диагностика сидеробластных анемий. Гематология и трансфузиология. 2024.Т.69. №1.С.80-88.
4. Румянцева Ю.В., Маломуж О.И., Кузнецова Ю.В. Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2003.Т.2. №2.С.18-24.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ МУЖСКОЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Умарова М.Э.

Ташкентский государственный медицинский университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация. В последние десятилетия увеличение интенсивности электромагнитных полей (ЭМП), излучаемых бытовыми и промышленными источниками, сделало вопрос их воздействия на репродуктивное здоровье мужчин актуальной проблемой. Радиочастотное излучение, генерируемое устройствами мобильной связи, устройствами Wi-Fi, компьютерным оборудованием и высоковольтными линиями электропередачи, может вызывать структурные и функциональные изменения в биологических тканях. В частности, сперматогенный эпителий чувствителен к внешним физическим факторам из-за своей высокой пролиферативной активности. Цель данной статьи – анализ морфологических изменений, наблюдаемых в мужской репродуктивной системе под воздействием электромагнитных полей, на основе современных экспериментальных и клинических исследований. Согласно обзору литературы, под воздейст-

вием ЭМП наблюдаются дегенеративные процессы в ткани яичек, нарушение сперматогенеза, ультраструктурные изменения в клетках Лейдига и Сертоли, повышение окислительного стресса и активация апоптотических процессов. В некоторых клинических наблюдениях отмечалось снижение концентрации и подвижности сперматозоидов. Подчеркивается, что степень облучения зависит от частоты, интенсивности и продолжительности излучения. Таким образом, электромагнитные поля, излучаемых бытовыми и промышленными источниками, негативно влияют на репродуктивное здоровье мужчин.

Ключевые слова: электромагнитное поле, мужская репродуктивная система, морфологические изменения, сперматогенез, окислительный стресс, тестостерон, апоптоз

EXPERIMENTAL AND CLINICAL ASPECTS OF MORPHOLOGICAL CHANGES IN THE MALE REPRODUCTIVE SYSTEM UNDER EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS

Umarova M. E.

Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract. In recent decades, the increase in the intensity of electromagnetic fields (EMF) emitted from household and industrial sources has made the issue of their impact on male reproductive health an urgent problem. Radiofrequency radiation generated by mobile communication devices, Wi-Fi devices, computer equipment, and high-voltage power lines can cause structural and functional changes in biological tissues. In particular, the spermatogenic epithelium is sensitive to external physical factors due to its high proliferative activity. The purpose of this article is to analyze the morphological changes observed in the male reproductive system under the influence of electromagnetic fields based on modern experimental and clinical studies. According to the literature review, under the influence of EMF, degenerative processes in the testicular tissue, impaired spermatogenesis, ultrastructural changes in Leydig and Sertoli cells, increased oxidative stress, and activation of apoptotic processes are observed. In some clinical observations, a decrease in sperm concentration and motility has been noted. It is emphasized that the degree of exposure depends on the frequency, intensity, and duration of radiation.

Keywords: electromagnetic field, male reproductive system, morphological changes, spermatogenesis, oxidative stress, testosterone, apoptosis

Введение. В результате технологического прогресса человеческий организм постоянно подвергается воздействию электромагнитных полей различных диапазонов. Было показано, что биологические эффекты радиочастотного электромагнитного излучения могут проявляться через влияние на проницаемость клеточной мембраны, активность ионных каналов и генетический аппарат [8, 9]. Мужская репродуктивная система, в частности сперматогенный эпителий яичек, чувствительна к внешним факторам из-за высокой митотической активности. В последние годы растет число исследований, изучающих взаимосвязь между использованием мобильных телефонов и показателями качества спермы [1, 2, 7]. Экспериментальные модели показывают развитие структурных нарушений в ткани яичек под воздействием электромагнитных полей [3, 4]. Целью данной работы является систематический анализ морфологических изменений, происходящих в мужской репродуктивной системе под воздействием электромагнитных полей, на основе литературных данных.

Материалы и методы исследования. Мы сделали анализ научных статей. Обзор литературы проводился на основе научных статей, опубликованных в 2010–2024 годах. Научные источники были отобраны из баз данных PubMed, Google Scholar и других. Были отобраны экспериментальные и клинические исследования, изучавшие влияние электромагнитных полей на мужскую репродуктивную систему. Приоритет отдавался исследованиям, оценивающим гистологические, ультраструктурные, биохимические и спермиологические параметры.

Результаты и обсуждение. Гистологические изменения в ткани яичка. Экспериментальные исследования показали, что ЭММ вызывает уменьшение диаметра семенных канальчиков, истончение сперматогенного эпителиального слоя и дегенерацию половых клеток [3, 4, 11]. Некоторые авторы отмечают отек интерстициальной ткани и утолщение базальной мембраны [5, 12]. Повреждение митохондрий и цитоплазматиче-

ская вакуолизация в клетках Лейдига могут быть связаны со снижением синтеза тестостерона [6, 13]. Структурные изменения в клетках Сертоли приводят к нарушению сперматогенеза [8].

Сперматогенез и параметры спермы. Сообщается, что воздействие ЭМП нарушает сперматогенез и вызывает морфологические аномалии в созревании сперматидов [9, 14]. Клинические исследования показали, что интенсивное использование мобильных телефонов связано со снижением концентрации и подвижности сперматозоидов [1, 2, 15]. Метаанализы предполагают, что воздействие радиочастотного излучения может быть связано с увеличением фрагментации ДНК сперматозоидов [2, 6]. Однако некоторые исследования не выявили существенной разницы [10].

Окислительный стресс и апоптоз. Воздействие ЭММ приводит к увеличению количества активных форм кислорода [3, 16]. Повышение уровня малонового диальдегида и снижение активности антиоксидантных ферментов усиливают перекисное окисление липидов [11]. Повышение активности каспазы-3 и фрагментация ДНК указывают на активацию апоптотических процессов [14, 17]. Это приводит к уменьшению количества сперматогенных эпителиальных клеток.

Заключение. Таким образом, обзор литературы показывает, что электромагнитные поля могут вызывать следующие морфологические изменения в мужской репродуктивной системе: дегенерацию сперматогенного эпителия, структурные нарушения семенных канальчиков, ультраструктурные изменения клеток Лейдига и Сертоли, усиление окислительного стресса и апоптотических процессов, а также снижение качества спермы. Степень воздействия зависит от параметров электромагнитного поля и продолжительности воздействия. В будущем необходимы крупномасштабные стандартизированные экспериментальные и клинические исследования. В заключении можно сказать что, электромагнитные поля, излучаемых бытовыми и промышленными источниками, негативно влияет на репродуктивное здоровье мужчин.

Список источников

1. Agarwal Ashok, Deepinder Fnu, Sharma Rajeev K., Ranga Gaurav, Li J. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending fertility clinic: an observational study. *Fertility and Sterility*. 2018; 124–128.
2. Adams James A., Galloway Timothy S., Mondal Debabrata, Esteves Sandro C., Mathews Fiona. Effect of mobile telephones on sperm quality. 2014; 106–112.
3. Kesari Kavindra K., Kumar Sushil, Behari Jitendra. Biophysical evaluation of REF exposure on reproductive organs of male rats. 2011; 977–989.
4. Mailankot Mahesh, Kunnath Anup P., Jayalekshmi H., et al. Impact of 900 MHz RFR on testicular morphology and function in Wistar rats. *Clinics*. 2009; 561–568.
5. Shokri Soheil, Soltani Amin, Kazemi Mahsa, et al. Effects of chronic Wi-Fi exposure on male reproductive system: histological and hormonal changes. 2015; 92
6. Houston Ben J., Nixon Benjamin, King Benjamin V., De Iuliis Geoff N., Aitken Robert J. Impact of RFE radiation on sperm motility, morphology. 2016; 239–251.
7. La Vignera Salvatore, Condorelli Roberto A., Vicari Enrico, Calogero Adolfo E. Effects of mobile phones on male reproduction: a review of the literature. 2012; 806.
8. Gye Mee-Chang, Park Chang-Ju. The effects of electromagnetic field exposure on reproduction and development in male and female mammals: a review. 2012; 165.
9. Kumar Sushil, Nirala Jay Prakash, Behari Jitendra. EM irradiation at 900 MHz induces oxidative stress and reduces reproductive performance in male rats. 2012;
10. Mortazavi S.M.Javad, Mortazavi Ghazal, Paknahad Mehdi, Tavakkoli-Golpayegani Amir. Possible biological effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields emitted by mobile phones and other devices 2014; 63–104.
11. Salama Neveen, Kishimoto Takashi, Kanayama Hiroshi. Histological and ultrastructural changes in rat testicular tissue following RF radiation exposure. 2019; 12. Dasdag Suleyman, Tas Mehmet, Akdag Mehmet Z., et al. Long-term exposure to 900MHz RF radiation does not cause histopathological changes in the rat testis. 2015;
14. Sephehrimanesh Maryam, Saeb Mohammad Reza, Nazifi Saeed. The effect of chronic Wi-Fi exposure on oxidative stress markers and histopathology. 2017.
15. Al-Damegh Mohammed A. Apoptotic changes in rat testes induced by long-term exposure to electromagnetic radiation from mobile phones. 2012; 148–154.

16. Fejes I., Zavaczki Zoltan, Szollosi J., Koloszar S., Daru J., Kovacs L. Relationship between cell phone use and semen quality in men attending. 2015.
17. Aitken Robert J., De Iuliis Geoff N. On the possible origins of DNA damage in human spermatozoa. Journal of Andrology. 2010; 211–220.
18. Liu Chang, Duan Wei, Xu Shuang, et al. Exposure to RFEF induces oxidative DNA damage in reproductive organs of male rats. 2023; 293–300.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЕСМИНА И ТУЧНЫХ КЛЕТОК КАК КОМПОНЕНТОВ МИКРООКРУЖЕНИЯ ОПУХОЛИ В КОЛОРЕКТАЛЬНЫХ КАРЦИНОМАХ

Филин А.А., Припутневич Е.Д., Шишкина В.В.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Колоректальный рак (КРР) занимает лидирующие позиции по структуре онкологических заболеваний и смертности, что диктует необходимость поиска новых прогностических маркеров. Особый интерес представляет изучение компонентов опухолевого микроокружения, в частности, десмина и тучных клеток, характер взаимодействия которых в колоректальном раке остается малоизученным. Материалы и методы. Иммуногистохимическим методом исследован операционный материал 40 пациентов с аденокарциномами сигмовидной кишки. Определяли объемную плотность десмина, количество и индекс дегрануляции триптаза- и химаза-позитивных тучных клеток (ТК) в колоректальных карциномах. Статистическую обработку выполняли с использованием критерия Манна-Уитни. Результаты. Установлена обратная корреляция между экспрессией десмина и дегрануляцией триптаза-позитивных ТК ($p < 0,01$): в образцах с низким уровнем десмина дегрануляция была более выражена. Экспрессия десмина преобладала в группе пациентов с однолетней летальностью по сравнению с группой пятилетней выживаемости ($p < 0,05$). Заключение. Высокий уровень экспрессии десмина ассоциирован с неблагоприятным прогнозом при КРР. Выявленная обратная связь с дегрануляцией триптаза-позитивных ТК указывает на возможное функциональное взаимодействие данных компонентов микроокружения, требующее дальнейшего изучения.

Ключевые слова: десмоплазия, колоректальный рак, иммуногистохимия, микроокружение опухоли, триптаза

FEATURES OF THE INTERACTION BETWEEN DESMIN AND MAST CELLS AS COMPONENTS OF THE TUMOR MICROENVIRONMENT IN COLORECTAL CARCINOMAS

Filin A.A., Priputnevich E.D., Shishkina V.V.

N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. Colorectal cancer (CRC) ranks among the leading causes of cancer incidence and mortality worldwide, necessitating the search for novel prognostic markers. The tumor microenvironment, particularly desmin and mast cells, remains an understudied area in CRC. Materials and Methods. Surgical specimens from 40 patients with sigmoid colon adenocarcinoma (Grade 1–2) were examined using immunohistochemistry. Desmin volume density, the count, and the degranulation index of chymase- and tryptase-positive mast cells were assessed. Statistical analysis was performed using the Mann–Whitney U-test. Results. An inverse correlation was found between desmin expression and the degranulation of tryptase-positive mast cells ($p < 0.01$): samples with low desmin levels exhibited higher degranulation. No significant relationship was observed for chymase-positive mast cells. Desmin expression was significantly higher in patients with one-year mortality compared to

those with five-year survival ($p < 0.05$). Conclusion. High desmin expression is associated with an unfavorable prognosis in CRC. The inverse correlation with tryptase-positive mast cell degranulation suggests a potential functional interaction within the tumor microenvironment, warranting further investigation.

Keywords: desmoplasia, colorectal cancer, immunohistochemical method, tumor microenvironment, tryptase

Введение. На сегодняшний день колоректальный рак занимает третье место по частоте встречаемости и второе место по смертности среди всех видов злокачественных новообразований [3]. Десмин представляет собой белок промежуточных филаментов, характерный для мышечных клеток различного типа, а также для миофибробластов. Десмин обеспечивает структурную стабильность клетки, в том числе при сокращении [1]. Миофибробласты — ключевые эффекторы десмоплазии [4], под которой понимают специфическую стромальную реакцию с отложением матрикса. Десмоплазия выполняет двойную роль: защищает опухоль и способствует ее инвазии [5, 6]. Тучные клетки — многочисленный и функционально разнообразный компонент микроокружения колоректального рака, однако характер их влияния на морфогенез остается дискуссионным.

Целью работы являлось изучение распределения десмина и тучных клеток в колоректальных карциномах, оценка их солокализации, а также определение возможностей их взаимодействия.

Материалы и методы. Был произведен анализ гистологического материала 40 пациентов с диагностированным колоректальным раком. Изучаемые опухоли по гистологическому типу относились к аденокарциномам. Для идентификации десмина был применен иммуногистохимический метод с использованием антител к десмину. Для распознавания тучных клеток был применен иммуногистохимический метод с использованием антител к химазе и триптазе. Особое внимание уделялось локализации белка: разграничивались случаи его обнаружения в стромальном компоненте и в зоне непосредственного контакта с опухолевыми элементами (в тексте обозначается как локализация у опухолевых структур). Для количественного анализа вычисляли объемную плотность десмина, отражающую долю площади, занятую исследуемым маркером, по отношению ко всей площади тканевого среза. Тучные клетки оценивались количественно. Оценивалась также и функциональная активность тучных клеток — выраженность их дегрануляции. Для этого подсчитывался индекс дегрануляции тучных клеток при помощи формулы: $ID = (B + 2C + 3D) / (A + B + C + D)$, где А-ТК без дегрануляции, В-1-2 гранулы изолированы, С-до 10 изолированных гранул, D-более 10 изолированных гранул.

Результаты. Десмин экспрессировался во всех исследуемых образцах. Количество десмина в исследуемых образцах было переменным. Средний общий процент десмина (в отдаленном стромальном компоненте и у опухоли) составлял 8,96%, а средний процент десмина, локализованного непосредственно у опухолевых структур — 4,41%. Химаза- и триптаза-позитивные тучные клетки были обнаружены во всех образцах. Тучные клетки располагались преимущественно на периферии опухолевых структур, как бы окружая их, создавая схожую картину с экспрессией десмина. Среднее количество химаза-позитивных тучных клеток на периферии опухоли составляло $8,4 \pm 0,3$ клетки, триптаза-позитивных — $10,6 \pm 1,1$ клетки. На следующем этапе работы была предпринята попытка сопоставить количественно экспрессию десмина с тучными клетками. Для этого образцы с химаза- и триптаза-позитивными тучными клетками были разбиты на две группы: больше и меньше среднего числа тучных клеток в образцах. С каждой группой были соотнесены данные о среднем количестве десмина в каждом исследуемом случае. При подсчете критерия Манна-Уитни выяснилось, что статистически значимой корреляции получено не было ($p > 0,05$). Далее было принято решение

рассмотреть вопрос о функциональной активности тучных клеток – выраженности их дегрануляции. Индекс дегрануляции тучных клеток был подсчитан при помощи вышеописанной формулы. Средний индекс дегрануляции триптаза-позитивных тучных клеток составил 2,435, химаза-позитивных тучных клеток – 1,746. Аналогичным образом образцы были поделены на две группы: больше и меньше среднего значения индекса дегрануляции тучных клеток в образцах. С исследуемыми группами были соотнесены данные о средней объемной плотности десмина. В ходе анализа была установлена статистически значимая обратная связь между активностью дегрануляции триптаза-позитивных тучных клеток и выраженностью экспрессии десмина. В образцах, характеризующихся низкой степень дегрануляции указанных клеток, уровень экспрессии десмина оказался достоверно выше ($p < 0,01$; U-критерий Манна-Уитни). Последним этапом исследования выступило сопоставление выживаемости пациентов и выраженности экспрессии десмина. Для этого были сформированы две группы наблюдения: в первую вошли пациенты, умершие в течение первого года после верификации диагноза ($n=24$), вторую составили лица, прожившие пять лет и более от момента постановки диагноза ($n=16$). При сравнительном анализе установлено, что в группе с выживаемостью менее года экспрессия исследуемого белка в образцах была статистически значимо выше, чем у пациентов с длительной выживаемостью ($p < 0,05$; U-критерий Манна-Уитни).

Обсуждение результатов и выводы. Десмин обеспечивает структурную целостность клетки, особенно при сокращении [3]. В строме опухоли он экспрессируется миофибробластами — ключевыми участниками десмоплазии. Снижение экспрессии десмина, вероятно, ведет к ослаблению стромального каркаса и функций десмоплазии, что позволяет предположить связь массивной экспрессии десмина с худшим прогнозом. Нами выявлена обратная корреляция между экспрессией десмина и дегрануляцией триптаза-позитивных тучных клеток. Триптаза инициирует сокращение клеток с мышечной дифференцировкой [2]. Усиление сократимости миофибробластов на фоне их неполноценности (при низком десмине) может дополнительно дестабилизировать строму, ограничивая протективные и промотерские функции десмоплазии. Таким образом, фенотип «низкий десмин / высокая дегрануляция триптазы» может соответствовать более благоприятному прогнозу, что согласуется с нашими данными.

Список источников

1. Agnetti G, Herrmann H, Cohen S. New roles for desmin in the maintenance of muscle homeostasis. *FEBS J.* 2022 May;289(10):2755-70. doi: 10.1111/febs.15864
2. Berger P, Perng DW, Thabrew H, Compton SJ, Cairns JA, McEuen AR, et al. Tryptase and agonists of PAR-2 induce the proliferation of human airway smooth muscle cells. *J Appl Physiol* (1985). 2001 Sep;91(3):1372-9. doi: 10.1152/jappl.2001.91.3.1372
3. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229-63. doi: 10.3322/caac.21834
4. Hinz B, Phan SH, Thannickal VJ, Galli A, Bochaton-Piallat ML, Gabbiani G. The myofibroblast: one function, multiple origins. *Am J Pathol.* 2007 Jun;170(6):1807-16. doi: 10.2353/ajpath.2007.070112
5. Mueller MM, Fusenig NE. Friends or foes — bipolar effects of the tumour stroma in cancer. *Nat Rev Cancer.* 2004 Nov;4(11):839-49. doi: 10.1038/nrc1477
6. Werb Z, Lu P. The Role of Stroma in Tumor Development. *Cancer J.* 2015 Jul-Aug;21(4):250-3. doi: 10.1097/PPO.0000000000000127

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ МИНДАЛЕВИДНОГО ТЕЛА

Христенко А.С., Суховой Д.В., Суховой А.В., Томилин Е.С., Корнев М.С.,
Туданов К.С., Кварацхелия А.Г., Анохина Ж.А., Ильичева В.Н.,
Гундарова О.П., Маслов Н.В.

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Воронеж, Россия*

Аннотация. Миндалевидное тело, расположенное в глубине височной доли, представляет собой структурно функционально гетерогенное образование, играющее центральную роль в обработке эмоционально значимой информации, формировании страха, тревоги, социального поведения и ассоциативного обучения. Интерес к изучению данной структуры в последние десятилетия многократно возрос благодаря развитию методов нейровизуализации и экспериментальной нейроморфологии и физиологии. Современные экспериментальные работы используют широкий спектр инвазивных и неинвазивных методов для изучения миндалевидного тела. Классические модели включают электрофизиологическую регистрацию активности нейронов, иммуногистохимическое выявление маркеров активации (белок c-Fos), а также методы оптогенетики и хемогенетики, позволяющие специфически активировать или ингибировать отдельные популяции нейронов. Миндалевидное тело предстает не просто как центр страха, а как критический интегративный узел, связывающий внешние и внутренние сигналы для координации сложных поведенческих, вегетативных и метаболических адаптаций.

Ключевые слова: миндалевидное тело, нейроморфология, эмоции, стресс

FUNCTIONAL ANATOMY OF THE AMYGDALA

Khristenko A.S., Sukhovei D.V., Sukhovei A.V., Tomilin E.S., Kornev M.S., Tudanov K.S.,
Kvaratskheliya A.G., Anokhina Zh.A., Il'icheva V.N., Gundarova O.P., Maslov N.V.
N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

Abstract. The amygdala, located deep within the temporal lobe, is a structurally and functionally heterogeneous structure that plays a central role in processing emotionally significant information, forming fear, anxiety, social behavior, and associative learning. Interest in studying this structure has increased significantly in recent decades due to the development of neuroimaging methods and experimental neuroanatomy and physiology. Modern experimental studies use a wide range of invasive and non-invasive methods to study the amygdala. Classic models include electrophysiological recording of neuronal activity, immunohistochemical detection of activation markers (c-Fos protein), as well as optogenetic and chemogenetic methods that allow specific activation or inhibition of individual neuronal populations. The amygdala appears not simply as a center of fear, but as a critical integrative hub linking external and internal signals to coordinate complex behavioral, vegetative, and metabolic adaptations.

Keywords: amygdala, neuroanatomy, emotions, stress

Миндалевидное тело (амигдала) расположено в переднем отделе височной доли, дорсальнее нижнего рога бокового желудочка и кпереди от гиппокампа [2, 6]. Современные анатомические исследования подтверждают сложную внутреннюю организацию миндалевидного тела. Традиционно в составе миндалевидного тела выделяют несколько ядерных групп, различающихся цитоархитектоникой, нейрохимическим профилем и связями: филогенетически более древнее медиальное ядро и более новое базолатеральное ядро, а также центральное ядро, служащее основным выходным каналом [1, 14]. В обзоре, посвященном амигдале грызунов при остром психологическом стрессе, подчеркивается, что его ядра имеют не только различные афферентные и эфферентные связи, но и отличаются по клеточному составу и нейрохимическому профилю [8].

Долгое время функции медиального ядра миндалевидного тела ограничивали регуляцией социального и полового поведения [10]. Однако применение современных методов опто- и хемогенетики, а также методов изучения нейрональных ансамблей (энграмм) произвело прорыв в понимании интегративной роли всех ядер миндалевидного тела.

Работы последних лет демонстрируют активное участие медиального ядра в интеграции стрессорных сигналов [8] и запуске метаболических адаптаций [4], базолатерального ядра – в кодировании и генерализации памяти о страхе [7], а центрального ядра – в модуляции вегетативных и болевых реакций [13].

В классических руководствах по анатомии [2] его подразделяют на три основные группы ядер, имеющие различные источники эмбриогенеза и связи:

1. Базолатеральная группа (латеральное, базальное и добавочное базальное ядра) – филогенетически новая часть, имеющая обширные связи с корой больших полушарий (особенно префронтальной корой и островком) и таламусом. Данный комплекс является основным входом для сенсорной информации. Именно в данной группе локализованы нейрональные ансамбли – энграммы страха [7]. Его пирамидные нейроны интегрируют сенсорные сигналы и участвуют в формировании ассоциативной памяти о страхе.

2. Кортикомедиальная группа (включая медиальное ядро) – связана с обонятельным мозгом и гипоталамусом, участвует в регуляции инстинктивного поведения и вегетативных функций. Медиальное ядро получает прямые импульсы от обонятельной доли и вомероназального органа, а также от областей, обрабатывающих висцеральную информацию. Его эфференты направлены в гипоталамус (включая его вентромедиальное ядро), ложе ядра терминальной полоски и структуры ствола мозга, что делает его ключевым звеном в регуляции нейроэндокринных и вегетативных компонентов стресса и социального поведения [4, 10].

3. Центральное ядро – главный выходной узел миндалевидного тела, проецируется на структуры ствола мозга (околоводопроводное серое вещество), гипоталамусу и ядрам, регулирующим функции вегетативной нервной системы. Именно активация центрального ядра запускает периферические проявления эмоций (тахикардию, повышение давления, замирание). В нем преобладают ГАМК-ергические нейроны, и оно интегрирует информацию от базолатерального и медиального ядра [1].

Согласно данным литературы [14], сложная внутриядерная организация миндалевидного тела обеспечивает интеграцию информации о внешней среде и внутреннем состоянии организма, формируя адаптивный поведенческий ответ.

Анализ отечественной литературы показал интерес к морфологии миндалевидного тела после различных воздействий. Например, в ряде работ [1] изучаются ультраструктурные изменения нейронов миндалевидного тела в условиях хронического стресса.

В исследованиях на грызунах было показано, что острый иммобилизационный стресс приводит к значительному повышению уровня норадреналина в базолатеральном ядре, что усиливает консолидацию памяти о травмирующем событии [12]. Хронический стресс, напротив, вызывает дендритную реорганизацию: наблюдается атрофия дендритов в базолатеральном комплексе, что коррелирует с повышенным уровнем тревожности.

Исследования последних лет раскрывают клеточные механизмы, с помощью которых стресс нарушает точность работы памяти о страхе [7]. В эксперименте на мышах авторы показали, что стресс перед обучением не влияет на формирование энграммы страха в базолатеральном ядре (т.е. нейроны, кодирующие условный стимул, активируются нормально), но нарушает ее последующую реактивацию. Вместо активации специфичного набора нейронов при воздействии связанного с угрозой стимула, стресс приводил к диффузной активации большего, чем необходимо, пула нейронов базолатерального ядра. Это явление, названное «разрушением ансамбля энграммы», коррелировало с поведенческой генерализацией страха: мыши начинали бояться не только стимула, связанного с ударом тока, но и безопасных стимулов. С молекулярной точки зрения, это было связано с нарушением регуляции актина и рецепторов глутамата (в частности, усилением функции NMDA-рецепторов), что делало нейроны энграммы менее различимыми для окружающих тормозных нейронов. Данное открытие объясняет, почему

стресс является ключевым фактором риска для посттравматического стрессового расстройства, при котором пациенты не могут отличить безопасные сигналы от угрожающих.

В экспериментах с использованием модели «социального поражения» у мышей выявлено усиление возбудимости нейронов медиального ядра миндалевидного тела, что напрямую связано с формированием избегающего поведения и депрессивноподобных состояний.

Исследования показали, что острый стресс (физический, социальный или визуальный) активирует специфическую популяцию нейронов в медиальном ядре, которые проецируются на вентромедиальное ядро гипоталамуса. Активация этой цепи с помощью оптогенетики или хемогенетики (DREADD – дизайнерские рецепторы, эксклюзивно активируемые дизайнерскими препаратами) у мышей приводила к быстрому повышению уровня глюкозы в крови (гипергликемии) и подавлению пищевого поведения (гипофагии) [4] и этот эффект сохранялся даже при блокаде синтеза кортикостерона и был независим от изменений уровня адреналина, глюкагона или инсулина в крови. Используя транс-синаптическое трассирование всего организма, авторы впервые картировали полисинаптическую связь от медиального ядра через вентромедиальное ядро гипоталамуса к печени. Стимуляция цепи медиальное ядро ? вентромедиальное ядро гипоталамуса усиливала экспрессию ключевого фермента глюконеогенеза в печени – глюкозо-6-фосфатазы, что вело к продукции глюкозы. Важно, что повторное воздействие стресса нарушало работу данной цепи, вызывая диабетоподобную дисрегуляцию выработку глюкозы. Эти сведения впервые показывают существование прямой анатомической и функциональной оси «мозг–печень», позволяющей центральной нервной системе быстро мобилизовать энергию независимо от классических гормонов стресса, а также связывают хронический стресс с метаболическими заболеваниями, такими как диабет 2 типа.

Клинические исследования, полученные по данным МРТ, позволили предположить, что стресс на ранних этапах эмбрионального развития может программировать долгосрочные структурные связи в мозге, создавая нейробиологическую основу для повышенной уязвимости к тревожным и аффективным расстройствам в постэмбриональном периоде [9]. Оказалось, что более высокий уровень пренатального стресса линейно ассоциирован с измененными в миндалевидном теле и префронтальной коре, а также другими отделами лимбической системы. Эти данные перекликаются с экспериментальными моделями на животных, показывающими, что ранний стресс приводит к ускоренному созреванию амигдалы и изменению ее реактивности.

Введение анксиолитиков (бензодиазепинов) в латеральное ядро миндалевидное тело снижает ее возбудимость и блокирует реакции страха, что подтверждается данными электрофизиологии. Напротив, блокада ГАМК-ергических рецепторов в этой области вызывает эпилептиформную активность и агрессивное поведение у экспериментальных животных.

Авторами проведено функциональное МР-исследования здоровых людей, которым интраназально вводили окситоцин, и изучали его влияние на функциональную взаимосвязь миндалевидного тела с гиппокампом – путь, критический для событийной памяти о стрессе [5]. Обнаружено, что эффект окситоцина зависит от индивидуальных различий в серотонинергической системе, а именно от полиморфизма гена транспортера серотонина. У носителей «короткого» аллеля (связанного с более высокой тревожностью) окситоцин усиливал негативную функциональную связность между миндалевидным телом и гиппокампом при обработке стрессовых стимулов, тогда как у носителей «длинного» аллеля наблюдался противоположный эффект. Это исследование демонстрирует сложное взаимодействие нейропептидов и моноаминов в регуляции стрессовых структур мозга и подчеркивает важность учета генетических факторов при изучении нейромодуляций.

Исследования на приматах демонстрируют, что микроинъекции агонистов дофамина в центральное ядро миндалевидного тела модулируют процессы пищевого поведения, смещая выбор в пользу более предсказуемых, но менее вкусных стимулов.

В экспериментах на крысах, которым проведено моделирование нейропатической боли (перевязка спинномозговых нервов) было показано, что в центральном ядре миндалевидного тела развивается оксидативный стресс (повышение уровня активных форм кислорода, снижение активности антиоксидантных ферментов). Индуцированное болью повышение оксидативного стресса в центральном ядре способствовало поддержанию болевого поведения (механической и холодовой аллодинии). Более того, микроинъекции антиоксидантов непосредственно в центральное ядро снижали болевые проявления. Это исследование показывает, что центральное ядро не просто пассивно реагирует на болевые сигналы, но и вовлекается в патологический процесс на молекулярном уровне, а оксидативный стресс в миндалевидном теле может быть потенциальной мишенью для терапии хронической боли [13].

Миндалевидное тело является центральным звеном в цепи реализации ряда поведенческих реакций, при этом реакция страха и тревоги наиболее изучены современными методами исследования. Условно-рефлекторный страх (например, реакция замирания при звуке, сочетавшемся ранее с ударом тока) нарушается при повреждении латерального ядра миндалевидного тела. Эксперименты подтверждают, что именно пластичность синапсов в нем лежит в основе формирования памяти страха [6]. В научных исследованиях рассматривается важный поведенческий феномен – угашение страха, т.е. способность подавлять реакцию страха, когда угроза перестает существовать [4]. Угашение требует пластичности в цепях, связывающих префронтальную кору (особенно лимбическую область) с миндалевидным телом. Стресс нарушает угашение, делая страх резистентным к терапии. Ключевую роль в этом играет ремоделирование дендритов в базолатеральных ядрах и снижение тормозного контроля со стороны коры. Важно, что в литературе также обсуждаются потенциальные нефармакологические модуляторы, в частности, физические упражнения. Показано, что регулярная физическая активность может улучшать угашение страха, возможно, за счет повышения нейропластичности и снижения базового уровня воспаления и стресса, что согласуется с данными о модуляции корково-амигдаларной активности воспринимаемым стрессом у людей [3].

Исследование социального поведения указывает на то, что стимуляция медиальной группы ядер у кошек вызывает оборонительную агрессию, тогда как стимуляция базолатеральной группы может приводить к исследовательскому поведению. Экспериментальное повышение тестостерона у грызунов усиливает активность миндалевидного тела и провоцирует агрессию в тесте «свой-чужой». У приматов нейроны миндалевидного тела избирательно реагируют на физиономии сородичей и выражение их эмоций. В экспериментах с ограничением социального опыта в раннем возрасте у крыс наблюдается недоразвитие синаптического аппарата в миндалевидном теле, что приводит к нарушению социального взаимодействия во взрослом возрасте [1].

Заключение. Проведенный анализ литературы позволяет сделать следующие ключевые выводы о роли миндалевидного тела в интеграции различных воздействий:

1. Анатомическая и функциональная гетерогенность ядер миндалевидного тела обеспечивает их специализацию: базолатеральные ядра кодируют специфичность памяти о страхе [7], медиальные ядра запускают быстрые метаболические ответы [4], а центральные ядра вовлечены в модуляцию боли [13].

2. Стресс является мощным модулятором пластичности миндалевидного тела на всех уровнях – от молекулярного (нарушение регуляции актина, оксидативный стресс) до структурного (дендритное ремоделирование, изменение ковариационных паттернов [9]) и нейронального (разрушение ансамблей энграмм [7]), что ведет к патологическим поведенческим сдвигам (генерализация страха, нарушение угашения [11]).

3. Обнаружение цепи медиальные ядра–вентромедиальное ядро гипоталамуса–печень [4] расширяет классическое представление о роли миндалевидного тела, показывая его прямое участие в центральной регуляции метаболизма и энергетического гомеостаза независимо от гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Это открывает новые перспективы для понимания коморбидности тревожных расстройств и метаболических заболеваний (диабет, ожирение).

4. Нейрохимическая и генетическая индивидуальность (взаимодействие окситоцина и серотонина [5], влияние пренатальных факторов [9]) определяет уязвимость или устойчивость стресс-реагирующих систем мозга.

Таким образом, миндалевидное тело предстает не просто как центр страха, а как критический интегративный узел, связывающий внешние и внутренние сигналы для координации сложных поведенческих, вегетативных и метаболических адаптаций. Дисфункция этих механизмов лежит в основе широкого спектра психосоматических расстройств, что обосновывает необходимость дальнейшего изучения клеточных и схематических мишеней для терапевтического воздействия.

Список источников

1. Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б. Влияние ранней социальной изоляции на ультраструктуру нейронов миндалевидного комплекса мозга крыс // *Морфология*. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 27–28.
2. Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Швецов Э.В. *Анатомия человека* : в 2 т. / Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 2. – 456 с.
3. Caetano I., Ferreira S., Coelho A., Amorim L., Costa Castanho T., et al. Perceived stress modulates the activity between the amygdala and the cortex // *Molecular Psychiatry*. – 2022. – Vol. 27, № 10. – P. 4170–4180. – DOI: 10.1038/s41380-022-01780-8. – PMID: 36117211.
4. Carty J.R.E., Devarakonda K., O'Connor R.M., Krek A., Espinoza D., et al. Amygdala–liver signalling orchestrates glycaemic responses to stress // *Nature*. – 2025. – Vol. 646, № 8085. – P. 697–706. – DOI: 10.1038/s41586-025-09420-1. – PMID: 40903586.
5. Lan C., Liu C., Li K., Zhao Z., Yang J., et al. Oxytocinergic Modulation of Stress-Associated Amygdala-Hippocampus Pathways in Humans Is Mediated by Serotonergic Mechanisms // *International Journal of Neuropsychopharmacology*. – 2022. – Vol. 25, № 10. – P. 807–817. – DOI: 10.1093/ijnp/pyac037. – PMID: 35723242.
6. LeDoux J.E. Emotion circuits in the brain // *Annual Review of Neuroscience*. – 2000. – Vol. 23. – P. 155–184. – DOI: 10.1146/annurev.neuro.23.1.155. – PMID: 10845062.
7. Lesuis S.L., Park S., Hoorn A., Rashid A.J., Mocle A.J., et al. Stress disrupts engram ensembles in lateral amygdala to generalize threat memory in mice // *Cell*. – 2024. – Vol. 187, № 25. – P. 7210–7228.e20. – DOI: 10.1016/j.cell.2024.10.034. – PMID: 39549697.
8. Ludkiewicz B., Pszczolinska A., Moryś J., Kowiański P. Rodent amygdala under acute psychological stress: a review // *Folia Morphologica*. – 2025. – Vol. 84, № 3. – P. 477–493. – DOI: 10.5603/fm.104021. – PMID: 40145710.
9. Mareckova K., Miles A., Liao Z., Andryskova L., Brazdil M., Paus T., Nikolova Y.S. Prenatal stress and its association with amygdala-related structural covariance patterns in youth // *NeuroImage: Clinical*. – 2022. – Vol. 34. – P. 102976. – DOI: 10.1016/j.nicl.2022.102976. – PMID: 35316668.
10. Newman S. W. The medial extended amygdala in male reproductive behavior. A node in the mammalian social behavior network // *Annals of the New York Academy of Sciences*. – 1999. – Vol. 877. – P. 242–257. – DOI: 10.1111/j.1749-6632.1999.tb09271.x.
11. Provencher J., Cernik R., Marin M.-F. Impact of Stress and Exercise on Fear Extinction // *Current Topics in Behavioral Neurosciences*. – 2024. – Vol. 64. – P. 213–234. – DOI: 10.1007/7854_2023_432. – PMID: 37498495.
12. Roozendaal B., McEwen B.S., Chattarji S. Stress, memory and the amygdala // *Nature Reviews Neuroscience*. – 2009. – Vol. 10, № 6. – P. 423–433. – DOI: 10.1038/nrn2651. – PMID: 19469026.
13. Sagalajev B., Wei H., Chen Z., Albayrak I., Koivisto A., Pertovaara A. Oxidative Stress in the Amygdala Contributes to Neuropathic Pain // *Neuroscience*. – 2018. – Vol. 371. – P. 86–95. – DOI: 10.1016/j.neuroscience.2017.12.009. – PMID: 29274353.
14. Sah P., Faber E.S., Lopez De Armentia M., Power J. The amygdaloid complex: anatomy and physiology // *Physiological Reviews*. – 2003. – Vol. 83, № 3. – P. 803–834. – DOI: 10.1152/physrev.00002.2003.
15. Swanson L.W., Petrovich G.D. What is the amygdala? // *Trends in Neurosciences*. – 1998. – Vol. 21, № 8. – P. 323–331. – DOI: 10.1016/s0166-2236(98)01265-x

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЕ КАРДИОМИЦИТОВ НЕАДАПТИРОВАННЫХ И ДОЛГОСРОЧНО АДАПТИРОВАННЫХ КРЫС К УСЛОВИЯМ ВЫСОКОГОРЬЯ АЛАЯ

Шатманов С.Т., Исмаилова С.А., Мааматова Б.М.
Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан

Аннотация. Актуальность темы обусловлена все расширяющимся освоением высокогорных территорий южного региона Кыргызстана. В настоящее время проблема жизни в высокогорных условиях приобрела первостепенное значение и, несомненно, стала актуальной и социально значимой. Долина Чон Алая расположена на высоте 3200 и более метров над уровнем моря, где с древнейших времен жили, живут и работают люди и обитают домашние и дикие животные. Гипоксия в условиях высокогорья возникает при недостатке кислорода в окружающей среде, результатом чего является снижение парциального давления кислорода в артериальной крови. Такая гипоксия называется гипоксической гипоксией. Она, наряду с другими органами, существенно влияет и на сердечно-сосудистую систему в результате снижения объемной скорости кровотока, приводящей к уменьшению притока артериальной крови к тканям. Таким образом, в сердечнососудистой системе возникает тахикардия, увеличивается ударный объем крови, происходит перераспределения крови и притока кислорода к сердцу. Долгосрочная адаптация организма к высокогорной гипоксии формируется в результате повторяющейся краткосрочной адаптации, в результате чего наступает борьба организма с гипоксией. В неадаптированном организме приспособление к краткосрочной адаптации требует большого напряжения деятельности сердечнососудистой системы, при этом их функциональные резервы снижаются, а в адаптированном организме легче переносится высокогорная гипоксия. В связи с этим, у них в организме в обязательном порядке возникают различной степени изменения, усугубляемые клиническими, физиологическими, биохимическими и морфологическими методами исследования. Эти задачи должны решаться с привлечением огромного количества людей, ранее в условиях высокогорья не проживавших.

Ключевая слова: гипоксия, высокогорья, адаптации

HISTOLOGICAL CHANGES IN CARDIOMYOCYTES OF NON-ADAPTED AND LONG-TERM ADAPTED RATS TO THE HIGHLANDS OF ALAI

Shatmanov S.T., Ismailova S. A., Maamatova B. M.
Osh State University, Osh, Kyrgyzstan

Abstract. The relevance of the topic due to the ever-expanding development of the mountainous areas of the southern region of Kyrgyzstan (in particular, Pamir-Alai, Chatkal, Kok-Art, etc.) At the present time the problem of life in mountainous conditions has gained paramount importance and has undoubtedly become urgent and socially significant. In this regard, medicine and biology are faced with the need to thoroughly and comprehensively investigate and answer the question on the effects of Alpine factors on the organism of humans and animals, to develop methods to optimize adaptations to mountain conditions, to find reliable methods of prevention and treatment in the event of any disruption of adaptive mechanisms. In the development of biomedical high altitude conditions important role belongs to the health authorities, ensuring the health visitor to the mountains of the population. The basis of adaptive changes of the cardiovascular system to high-altitude factors are quantitative and qualitative changes in functioning and backup myocardial tissue in the form of hypertrophy and hyperplasia of their intracellular organelles, as well as adjustment of enzyme systems. People working in the highlands can be short-term, migratory and long-term. In this regard, they have in the body mandatory there are various degrees of changes established clinical, physiological, biochemical and morphological methods of research. These tasks should be solved with the involvement of a huge number of people previously in high altitude conditions is not living. Their resettlement from the plains in the highlands, shift of migration on a broad scale and numerous other factors impose stringent requirements on the human body, causing it from minor to profound morpho-functional and energy shifts, until the development of pure Alpine specific forms of pathology.

Keywords: hypoxia, high altitude adaptation

Цель исследования. Изучение адаптационных реакций гисто структуры сердечной мышцы и их капилляров при длительной адаптации к высокогорью и выяснение общих закономерностей организма, способствующих поддержанию энергетического и структурного гомеостаза.

Методы исследования. Проведено светооптическое изучение миокарда и его микроциркуляторного русла равнинных крыс, (с. Араван 400-500 м. рт. ст. ур. моря), служивших контролем для кратковременной (3, 7, 14, 21 сутки) и долгосрочной адаптации (30, 45, 60, 90 дней) адаптации к условиям высокогорья Алая.

Материалом для гистологического и морфометрического исследования служили сердечная мышца крыс при адаптации к высокогорью.

Всего было исследовано 120 животных, разделенных на 8 групп. Для этого были использованы; половозрелые беспородные крысы-самцы, долгосрочно адаптированные (от 30 до 90 дней) к условиям высокогорья. Подопытных животных 1, 2, 3, 4 группы вывозили для адаптации из г. Ош на перевал Сары – Таш, Чон Алая, (3000-3200 м).

Результаты исследования. На обычных полутонких гистологических срезах структура сердца у 4 групп контрольных животных - для 30-, 45-, 60- и 90-дневной адаптации к высокогорью, имела принципиально однотипное строение. Так например, на поперечном срезе кардиомиоциты имели различную форму: округлую, овальную, в некоторых случаях - полигональную (рис. 1А). На продольных срезах они представляли собой цилиндрической формы структуры с хорошо выраженной поперечной исчерченностью, со вставочными дисками. [1, 3, 7].

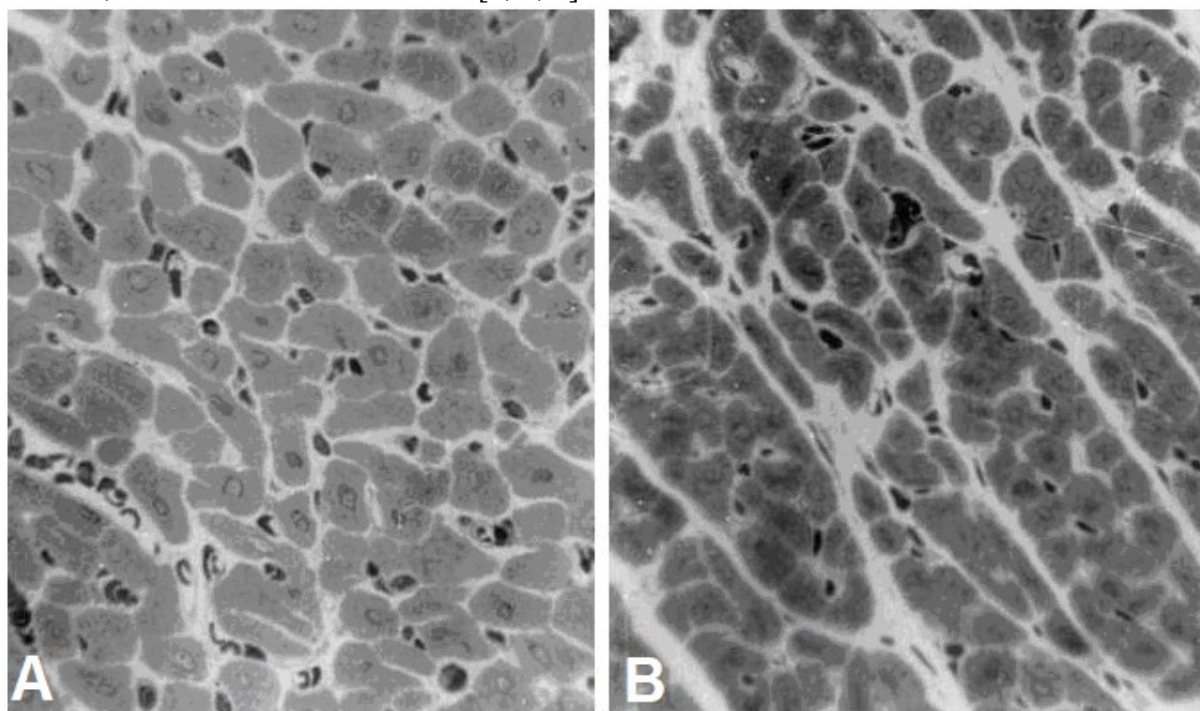


Рис. 1. Полутонкий срез миокарда правого и левого желудочка сердца крысы на 30-й день адаптации к высокогорью. Окраска толуидиновым синим. Увеличение $\times 600$.

На полутонких продольных срезах правого желудочка мышечные волокна имеют различную длину, поперечная исчерченность выражена хорошо. Ядро миоцита овальное, расположено в центральной части клетки. В отдельных участках миокарда межклеточное пространство значительно расширено. Можно было увидеть многочисленные сосуды: артериолы, венулы, капилляры. Последние расположены в узких промежутках между отдельными кардиомиоцитами, одни из них спавшиеся, другие – расширены, с сияющим просветом (рис. 1А, В). Вокруг кардиомиоцитов визуально определяются многочисленные капилляры, просвет многих из них пуст, зияет [2, 4, 6,].

Поперечная исчерченность миофибрилл выражено хорошо. Многие венулы и капилляры расширены, в просвете их содержатся единичные форменные элементы крови. Межклеточное пространство расширено, в них содержатся множественные кровеносные капилляры и венулы.

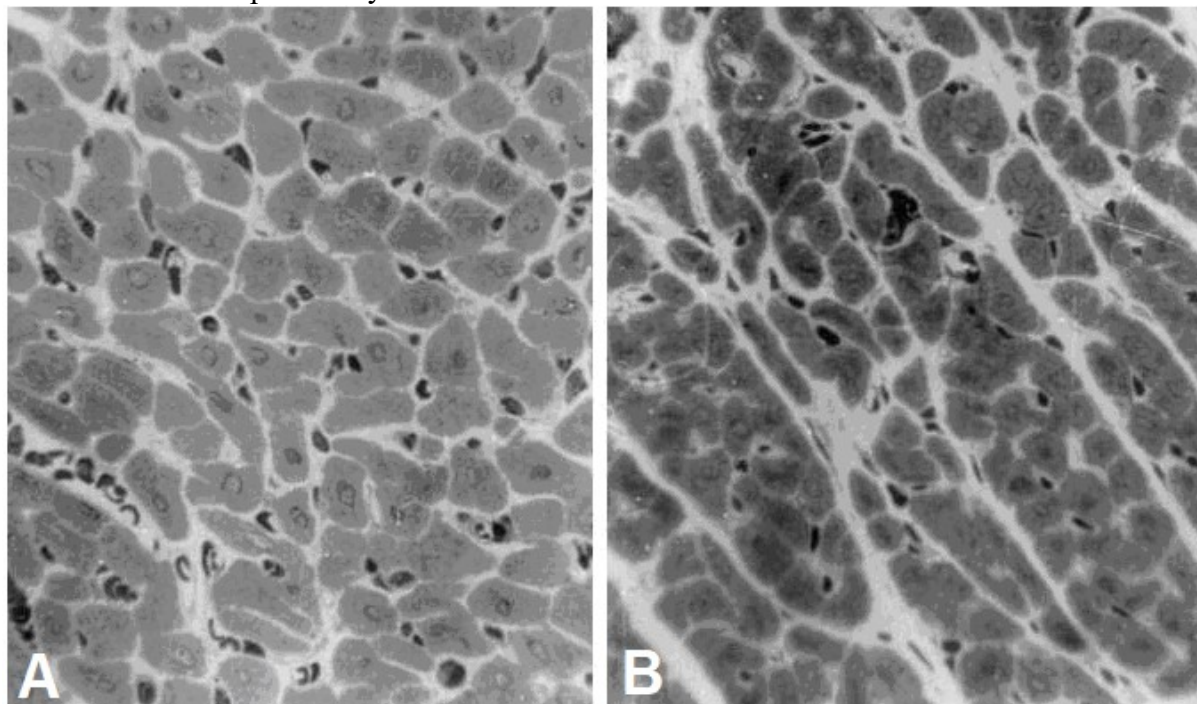


Рис. 2. Полутонкий срез правого (А) и левого (В) желудочка крысы на 45-й день адаптации к высокогорью. Окраска толуидиновым синим. Увеличение $\times 600$.

Светооптическое исследование. После 45-го дня адаптации к высокогорью на полутонких срезах структура миокарда правого и левого желудочков принципиально не отличались от наблюдавшихся после 2-месячной адаптации. На поперечных срезах правого желудочка кардиомиоциты имели полигональную форму. Межклеточное пространство несколько расширено, где видны венулы, просвет которых резко расширен, в таких сосудах форменных элементов крови мы не наблюдали. В просвете других венул содержатся единичные форменные элементы крови, преимущественно эритроциты (рис. 2). Под сарколеммой и в глубине клетки видны скопления митохондрий, т.е. их гиперплазия с просветленным матриксом канальцы саркоплазматического ретикулума гиперплазированы и значительно расширены. В саркоплазме содержатся гранулы гликогена, липидные и липофусциновые гранулы [5, 7, 8]. Отдельные митохондрий гипертрофированы, достигающие длиной до 5 саркомер и более. В межклеточном пространстве заметны венулы и кровеносные капилляры, эндотелий которых выглядел в виде плотной линии, содержащей гиперосмированные ядра овальной формы. В исследованных нами препаратах при увеличении 400 раз просвет многих капилляров не определяется [10,11, 12].

После 45-дневной адаптации к высокогорью на полутонких срезах структура миокарда правого и левого желудочков принципиально не отличается от наблюдающихся после 30-дневной адаптации.

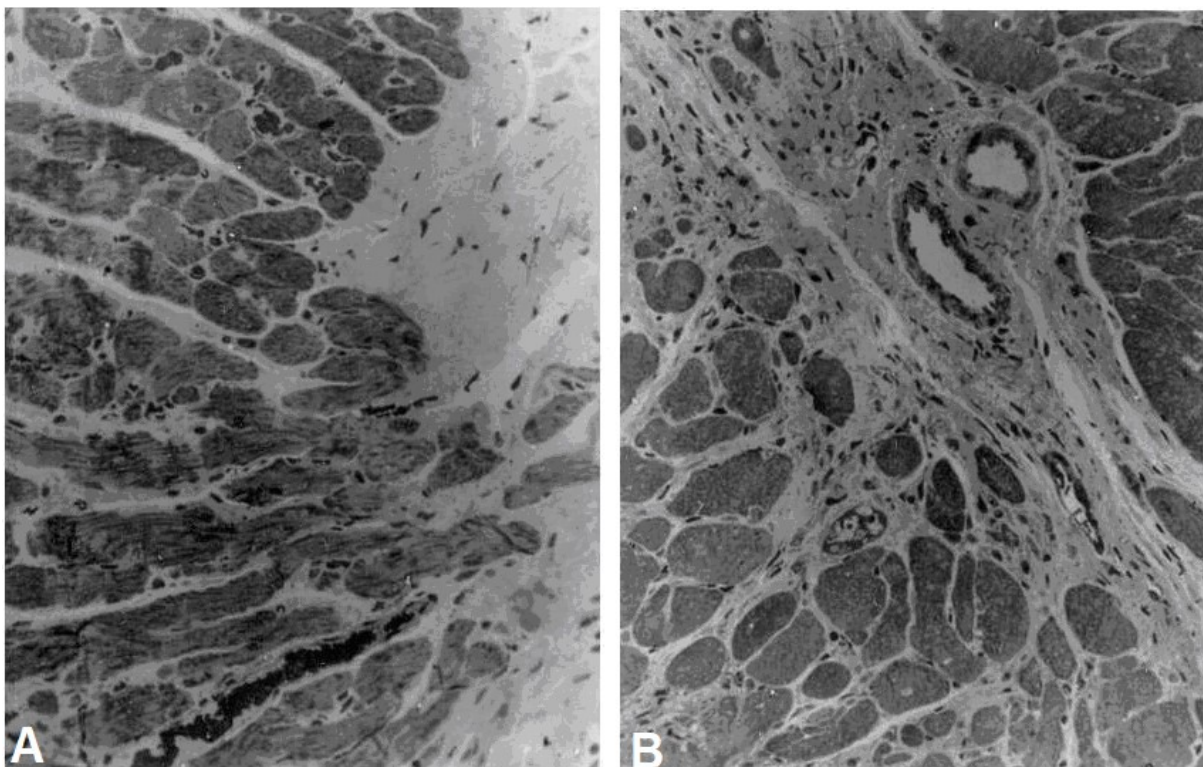


Рис. 3. Полутонкий срез правого (а) и левого (б) желудка крысы на 60-й день адаптации к высокогорью. Увеличение х600.

На обычных и полутонких продольных и поперечных срезах правого желудка поперечная исчерченность миофибрилл выражена хорошо. Встречались отдельные участки кардиомиоцитов, где поперечная исчерченность миофибрилл выражена нечетко [12, 13, 14]. Расширение межклеточных пространств меньше, чем в предыдущие сроки адаптации к высокогорью. В этих межклеточных пространствах заметны были единичные форменные элементы крови (рис. 3). Вставочные диски на продольных срезах представлены в виде оптически плотных, идущих перпендикулярно или косо к длине миофибрилл, линий. Ядра кардиомиоцитов продолговатой формы с просветленной кариоплазмой. Вокруг ядра и под сарколеммой сосредоточены огромное количество митохондрий и их гипертрофия и гиперплазия. Канальцы саркоплазматического ретикулула также расширены значительно (рис. 3).

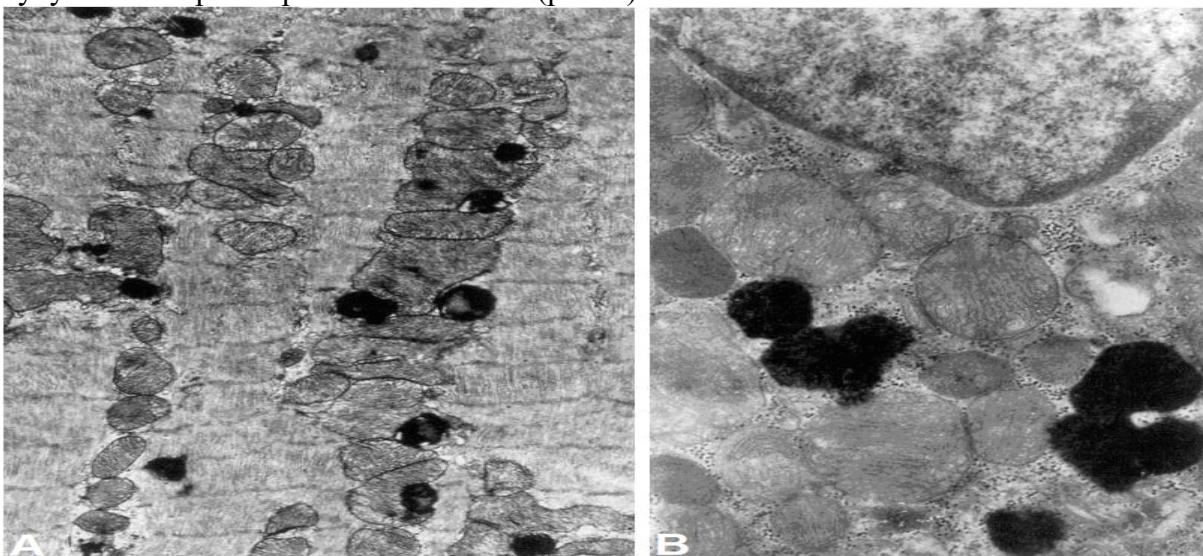


Рис. 4. Структурные изменения миокарда крысы на 90-й день адаптации к высокогорью. Ув. 600.

На продольных полутонких срезах правого и левого желудочка сердце поперечная исчерченность миофибрилл во всех участках миокарда была выражена четко (рис. 4 а). Форма ядра во многих кардиомиоцитах довольно часто повторяла в общих чертах формы клетки, однако встречались и деформированные ядра. Ядрышко в виде оптически плотного материала расположено в центре ядра [13, 14, 15].

В отдельных участках миокарда выявлялись вставочные диски с сильной оптической плотностью, длиной до 5 мкм, идущие прерывисто, перпендикулярно к длине миофибрилл. Межклеточные пространство расширены, в них встречались единичные форменные элементы крови (рис. 4 А, В).

Заключение. Таким образом, адаптация крыс – обитателей равнины к гипоксической гипоксии, вызванной длительным пребыванием (от 45 до 90 дней) на высоте 3200 метров над уровнем моря, сопровождается существенными изменениями в гисто- и ультраструктуре сердечной мышцы.

При долгосрочной адаптации крыс к высокогорью (от 30 дней до 60 дней) гисто- и ультраструктурные изменения в миокарде переходят на дальнейший этап компенсаторно-приспособительных перестроек. При стереологическом анализе установлено значительное уменьшение объема саркоплазмы, происходящее в основном за счет заполнения ее гипертрофированными и гиперплазированными органеллами, в частности, митохондриями. Эти показатели в значительной мере определяют функциональное состояние кардиомиоцитов и являются важным параметром, определяющим развитие и становление адаптационно-приспособительных процессов в условиях длительного воздействия на организм высокогорных факторов. При этом значительно увеличивается соотношение митохондриально/ миофибриллярного индекса в сторону преобладания митохондрий. Таким образом, данные длительные адаптации к высокогорью свидетельствуют о том, что в итоге постепенно развивающихся приспособительных реакций в кардиомиоцитах эти клетки и миокард в целом приобретают новые качества, т.е. из не адаптированного состояния переходит к адаптированному.

Список источников

1. Акылбеков И.К. Обычные болезни в горах / И.К. Акылбеков, А.В. Дергунов, С.Н. Козловский // Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника. –СПб, 2000.-С. 177-189.
2. Жапаров Б.Ж. Морфологическая характеристика миокарда животных в условиях высокогорья Киргизии. Функциональные и структурные особенности систем жизнеобеспечения организма в климато-географических условиях Киргизии.. Фрунзе, 1988, 60 – 62.
3. Захаров Г.А., Бекболотова А.К., Грохова Г.И. и др., адаптационные механизмы стрессустойчивости организма в условиях гор. Центрально-Азиатский медицинский журнал. // т- 7, 2001- 122с
4. Захаров Г.А., Горохова Г.И. и др., Влияние адреналинового стресса на ЭКГ и электролит в условиях высокогорья. //Тезисы, 2006-102с
1. 6.. Кононец И.Е. Катъкалов Г.В. Влияние факторов высокогорья на состояние гемодинамики и эритропоз. Современная медицина на рубеже XX –XXI веков. //Бишкек, 2000. 23 – 28.
7. Кононец И.Е. Высокогорные перестройки гемодинамических реакций при ортостазе. Перспективы высокогорных исследований. Сб. научных трудов, посвященных 75-летию профессора Даниярова С.Б. Бишкек, 2003, 47 – 51.
8. Кононец И.Е.. Катъкалов Г.В. Влияние факторов высокогорья на состояние гемодинамики и эритропоз. Современная медицина на рубеже XX –XXI веков. Бишкек, 2000. 23 – 28.
9. Lupinская Л.З., Зарифьян А.Г. Гомеостаз, регуляция, адаптация.// 2000, 215 с
10. Иванов А.С., Маженов С.Т. «Резервные возможности сердечно-сосудистой системы человека в горных условиях. Перспективы высокогорных исследований» //Бишкек, 2003-75с
11. Касымов О.Т., Джорбаева А.А., Джусупов К.О. и др., Оптимизация функционального состояния организма человека в горах. Гипоксия, адаптация, патогенез, клиника/ Санкт-Петербург. 2000-120с.
12. Чижов А.Я., Осипенко А.В. О механизмах адаптации организма к дозированной гипоксической гипоксии. Патологическая физиология, //2008, № 1, 69 – 72.
13. Чотоев Ж.А. Компенсаторно-приспособительные молекулярные механизмы мышцы сердца при гипоксии. Актуальные проблемы регионального здравоохранения. // Г Ош, 2000, 38 – 40.
14. Lupinская Л.З., Зарифьян А.Г. Гомеостаз, регуляция, адаптация. 2000, 215 с.
15. Trembl B., Neugebauer E.A.M. The Influence of Environmental Hypoxia on Hemostasis — A Systematic Review. Thrombosis Research. 2022.

16. Franchini M., et al. Hemostasis and aging. Clin Lab Med. 2006.
17. Favaloro EJ, et al. Changes to laboratory markers of hemostasis as we age. Seminars in Thrombosis and Hemostasis. 2014.
18. Martin DS., et al. Reduced coagulation at high altitude identified by thromboelastography. High Alt Med Biol. 2012.
19. Eren M., et al. PAI-1 in senescence and age-related pathology. Aging Cell. 2014.
20. Gordeuk VR., et al. Hematocrit and thrombotic risk in polycythemia. 2019.
21. Panjwani A., et al. Secondary polycythemia and venous thromboembolism. F1000Research. 2023.
22. Zhou X., et al. Erythrocyte life span in high-altitude erythrocytosis. Frontiers in Genetics. 2025.
23. Yuan Q., et al. Altitude-based coagulation reference ranges. Scientific Reports. 2025

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ВЕРХНЕЙ ТРЕТИ ЛИЦА ПО ДАННЫМ МСКТ

Шепетюк М.Г., Чаплыгина Е.В., Вартанова О.Т., Фисунова А.Н., Кузьменко К.С.
Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. Расширение представлений о типовой анатомии формы и размеров анатомических структур лицевого черепа, а также определение взаимосвязи отдельных показателей или их совокупности с формой лицевого черепа, имеет важное теоретическое и практическое значение. Для достижения высоких результатов в функциональной реабилитации пациентов с травматическими повреждениями скуло-глазничной области врачам требуются знания морфометрической изменчивости анатомических структур лицевого черепа. Кроме того, эти знания необходимы при реконструкция лица по черепу, что в настоящее время широко применяется в антропологии для формирования объективного представления о прижизненных морфологических особенностях и 3-D моделировании виртуальных объектов, применяемых в создании VR и интерактивных столов. Целью настоящего исследования явилось определение морфометрических и топографических закономерностей входа в глазницу на МСКТ. Материалы и методы исследования: Форму лицевого черепа определяли по величине верхне-лицевого индекса согласно методике В.П. Воробьева, согласно методике Р. Мартина в исследуемой группе определены высота и ширина входа в глазницу, орбитальный индекс, дакриальная ширина. Результаты исследования: В исследуемой группе при определении на МСКТ формы лицевого черепа по верхне-лицевому указателю преобладали эуриены - 51,4%, n=74. При анализе значений орбитального индекса и слева и справа преобладали гипсиконхи (70,1%, n=101 и 58,3%, n=84, соответственно). Заключение: Полученные данные о форме входа в глазницу могут быть использованы при разработке средств индивидуальной защиты лица и глаз, а также восстановлении верхней трети лица по черепу в судебной медицине.

Ключевые слова: лицевой череп, формы лицевого черепа, линейные размеры, краниометрические точки, глазница, вход в глазницу

VARIABILITY OF ANATOMICAL STRUCTURES OF THE UPPER THIRD OF THE FACE ACCORDING TO MSCT DATA

Shepetyuk M.G., Chaplygina E.V., Vartanova O.T., Fisunova. A.N., Kuzmenko K.S.
Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract. Expanding our understanding of the typical anatomy of the shape and size of the facial structures, as well as determining the relationship of individual indicators or their combination with facial skull shape, is of significant theoretical and practical importance. To achieve high results in the functional rehabilitation of patients with traumatic injuries to the zygomatic-orbital region, physicians require knowledge of the morphometric variability of the facial skull's anatomical structures. Furthermore, this knowledge is essential for facial reconstruction from the skull, which is currently widely used in anthropology to form an objective understanding of intravital morphological features and 3-D modeling of virtual objects used in the creation of VR and interactive tables. The aim of this study was to

determine the morphometric and topographic patterns of the orbital inlet on MSCT. Materials and methods: Facial skull shape was determined based on the value of the superior facial index according to the method of V.P. According to R. Martin's methodology, the height and width of the orbital inlet, orbital index, and dacrial width were determined in the study group. Study results: In the study group, when determining facial skull shape using the superofacial index on MSCT, Euryen species predominated (51.4%), n=74. When analyzing orbital index values on both the left and right sides, Hypsiconchs predominated (70.1%, n=101 and 58.3%, n=84, respectively). Conclusion: The obtained data on the orbital inlet shape can be used in the development of personal protective equipment for the face and eyes, as well as in reconstructing the upper third of the face from the skull in forensic medicine.

Keywords: facial skull, facial skull shapes, linear dimensions, craniometric points, eye socket, eye socket entrance

Введение. Взаимосвязь костных структур и мягких тканей лица обусловлена их неразрывной связью на всем протяжении формирования и развития анатомических структур головы в онтогенезе. Своеобразие черт лица, составляющее индивидуальность внешнего облика человека, напрямую связано с особенностями строения черепа. Развитие макро-микроскопических, хирургических и диагностических офтальмологических и нейрохирургических технологий, требующих особой индивидуализации оперативных вмешательств обуславливает необходимость изучения всего спектра типологической изменчивости морфологии глазницы и черепа в целом [2, 4].

Кроме того, эти знания необходимы при реконструкция лица по черепу, что в настоящее время широко применяется в антропологии для формирования объективного представления о прижизненных морфологических особенностях и 3-D моделировании виртуальных объектов, применяемых в создании VR и интерактивных столов [3].

Целью настоящего исследования явилось определение морфометрических и топографических закономерностей входа в глазницу на мультиспиральных компьютерных томограммах (МСКТ).

Материал и методы исследования. Проведен морфометрический анализ МСКТ 111 человек обоего пола (мужчин 45,05% (n=50), женщин 54,95% (n=61)) в возрасте от 20 до 88 лет (среднее значение – $57,96 \pm 5,5$ года). Рентгеновскую компьютерную томографию проводили на МРСКТ «Brilliance 64 Slice» на базе отделения магнитно-резонансной и рентгеновской компьютерной томографии РостГМУ. Материально-техническая база исследования – кафедра нормальной анатомии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России.

Критериями исключения явились: черепа с признаками патологических изменений костей лицевого черепа, врожденными аномалиями, а также лица моложе 20 лет.

Согласно методике Р.Мартина в редакции В.П. Алексеева и Г.Ф. Дебеч (1964) определяли ширину и высоту глазниц, на основе значений этих показателей определяли орбитальный индекс по формуле $X = (\text{высота глазниц}/\text{ширина глазниц}) \times 100\%$ ($X < 75,9$ – хамеконхи, (низкие глазницы), $X = 76-84,9$ – мезоконхи (глазницы средних размеров), $X > 85$ – гипсиконхи (высокие глазницы)), дакриальную ширину. Форму лицевого черепа определяли по величине верхне-лицевого индекса по формуле $X = (\text{высота лица}/\text{скуловой диаметр}) \times 100\%$ (при $X < 49,5$ – эуриены (широколицие), при $X = 50,0-54,5$ – мезены (среднелицие), при $X > 55,0$ – лептены (узколицие)) [1].

Результаты исследования и их обсуждение. При анализе полученных данных о форме лицевого черепа исследуемая группа была разделена на 3 подгруппы: эуриены – 51,4% (n=57), мезены – 36,0% (n= 40) и лептены – 12,6% (n= 14).

При определении орбитального индекса слева выявлена большая частота встречаемости гипсиконхов – 70,28% (n=78) по сравнению с мезоконхами – 27,02% (n= 30) и хамеконхами – 2,7% (n=3). Справа гипсиконхи – 58,56% (n=65), также встречались чаще, по сравнению с мезоконхами – 37,84% (n= 42) и хамеконхами – 3,6% (n=4).

У 76,58%, n=85 обследуемых глазницы имеют одинаковую форму с обеих сторон (54,96%, n=61 - гипсиконхи, 20,72%, n=23 – мезоконхи, 0,9%, n=1 – хамеконхи), для 17,1% обследуемых, n=19 характерен широкий вход в глазницу (гипсиконх) слева и средний вход в глазницу (мезоконх) справа, у 2,7% обследуемых, n=3 – средний вход в глазницу (мезоконх) слева, широкий вход в глазницу (гипсиконх) справа, у 1,8%, n=2 – средний вход в глазницу (мезоконх) слева, узкий вход в глазницу (хамеконх) справа и у 1,8%, n=2 узкие формы в глазницу (хамеконх) слева, средний вход в глазницу (мезоконх) справа.

Дакриальная ширина (расстояние между точками дакрион) в общей выборке составила $26,5 \pm 2,53$ мм, у лиц имеющих широкий вход в глазницу (гипсиконх) с обеих сторон дакриальная ширина составила $26,7 \pm 3,4$ мм, у лиц с средним входом в глазницу (мезоконх) с обеих сторон – $26,5 \pm 5,5$ мм, у лиц с узким входом в глазницу (хамеконх) – $26,3 \pm 8,7$ мм, у лиц с широким входом в глазницу (гипсиконх) слева и средним входом в глазницу (мезоконхи) справа – $26,5 \pm 6,1$ мм.

Заключение. В исследуемой группе выявлено преобладание лиц с широким лицевым черепом (эуриены) - 51,4%. В большинстве случаев среди обследованных преобладают лица с одинаковыми формами входа в глазницу с обеих сторон – 76,58%, из которых достоверно чаще встречается широкий вход в глазницу (гипсиконх) – 54,96% случаев. У 17,1% обследуемых глазницы характеризуются широким входом (гипсиконх) слева и средним входом (мезоконх) справа. Дакриальная ширина не коррелирует с формами входа в глазницу.

Полученные данные о форме входа в глазницу и дакриальной ширине могут быть использованы при разработке средств индивидуальной защиты лица и глаз, а также при восстановлении верхней трети лица по черепу в судебной медицине.

Список литературы

1. Алексеев В.П. Краниометрия: Методика антропометрических исследований / В.П. Алексеев, Г.Ф. Дебеч. - Москва: Наука, 1964. - С. 128.
2. Кириллова, Мария Петровна. Морфометрические характеристики и пространственная организация входа в глазницу у взрослого человека : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 14.03.01 / Кириллова Мария Петровна; [Место защиты: С.-Петербург. гос. педиатр. мед. ун-т]. — Санкт-Петербург, 2014. — 18 с..
3. Некоторые морфометрические особенности черепов из коллекции краниологического музея кафедры нормальной анатомии РостГМУ / Е.В. Чаплыгина, О.Т. Варганова, М.В. Алексеев [и др.] // Актуальные вопросы морфологии человека и животных: Материалы IV межвузовской научно-практической конференции студентов, молодых ученых и специалистов, Ростов-на-Дону, 22 марта 2024 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный медицинский университет, 2024. – С. 45-48.
4. Сочетанная изменчивость формы клыковой ямки с формами глазницы и лицевого черепа у женщин / О.Ю. Алешкина, О.В. Коннова, Т.С. Бикбаева, И.В. Полковова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. -2019. - № 4 (52). - С. 101-110

ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ЧАСТОТУ ГИПЕРТОНИЧЕСКИХ КРИЗОВ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

Эргашев А.М., Раимжанов А.А.

Central Asian Medical University, Фергана, Узбекистан

Аннотация. Артериальная гипертензия является одной из наиболее значимых медико-социальных проблем современности и занимает ведущее место среди причин сердечно-сосудистой смертности. В последние десятилетия активно изучается влияние факторов внешней среды, включая гелио-геофизические процессы, на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. Целью настоящего исследования явился анализ научных данных о возможном воздействии геомагнитных возмущений на частоту развития гипертонических кризов с учетом региональных особенностей Ферганской долины. Проведен аналитический обзор науч-

ных публикаций за 2015–2025 гг. с использованием баз данных PubMed, Scopus, Google Scholar и eLIBRARY. Включены клинические, популяционные и экспериментальные исследования, посвященные влиянию геомагнитной активности на показатели артериального давления и частоту острых сердечно-сосудистых состояний. Полученные данные свидетельствуют о наличии вероятной корреляции между периодами повышенной солнечной активности и ростом числа гипертонических кризов.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, гипертонический криз, солнечная активность, геомагнитные возмущения, Ферганская долина

INFLUENCE OF GEOMAGNETIC DISTURBANCES ON HYPERTENSIVE CRISIS FREQUENCY: REGIONAL ANALYSIS OF THE FERGHANA VALLEY

ABSTRACT

Èrgashev A.M., Raimzhanov A.A.

Central Asian Medical University, Ferghana, Uzbekistan

Abstract. Arterial hypertension is one of the most significant medical and social problems of modern healthcare and occupies a leading position among the causes of cardiovascular mortality. In recent decades, increasing attention has been paid to the influence of environmental factors, including helio-geophysical processes, on the functional state of the cardiovascular system. The aim of the present study was to analyze scientific data on the potential impact of geomagnetic disturbances on the incidence of hypertensive crises, taking into account the regional characteristics of the Ferghana Valley. An analytical review of scientific publications from 2015 to 2025 was conducted using the PubMed, Scopus, Google Scholar, and eLIBRARY databases. Clinical, population-based, and experimental studies investigating the effect of geomagnetic activity on blood pressure parameters and the incidence of acute cardiovascular events were included. The obtained data indicate a probable correlation between periods of increased solar activity and a rise in the number of hypertensive crises.

Keywords: arterial hypertension, hypertensive crisis, solar activity, geomagnetic disturbances, Ferghana Valley

Введение. Артериальная гипертензия (АГ) относится к числу наиболее распространенных хронических заболеваний и рассматривается как ведущий фактор риска развития инфаркта миокарда, инсульта и хронической сердечной недостаточности. Несмотря на совершенствование методов диагностики и терапии, частота осложнений АГ остается высокой.

Одним из наиболее неблагоприятных проявлений заболевания является гипертонический криз, сопровождающийся выраженной гемодинамической нестабильностью. Наряду с традиционными факторами риска (возраст, метаболические нарушения, стресс, метеорологические условия) в последние годы рассматривается влияние космических и геофизических процессов.

Геомагнитные возмущения, возникающие вследствие солнечной активности и выбросов корональной массы, вызывают изменения магнитного поля Земли. Предполагается, что данные колебания способны воздействовать на регуляторные механизмы сердечно-сосудистой системы через автономную нервную систему и гуморальные факторы.

Материалы и методы исследования. Проведен систематизированный аналитический обзор научной литературы за период 2015–2025 гг. Анализ проводился с учетом региональных климатических характеристик Ферганской долины.

Результаты и их обсуждение. Результаты изученных источников демонстрируют, что в периоды выраженной геомагнитной активности у пациентов с АГ может наблюдаться повышение среднесуточных значений систолического и диастолического давления [5, 11, 14].

В ряде исследований выявлена корреляция между индексом $K_p \geq 5$ и увеличением числа экстренных госпитализаций по поводу гипертонических кризов. Отмечается также так называемый отсроченный эффект — рост показателей в течение 1–3 суток после магнитной бури [10, 12, 14].

Предполагаемые патофизиологические механизмы включают усиление симпатической активности; снижение вариабельности сердечного ритма; нарушение эндотелиальной функции; изменения микроциркуляции и вязкости крови [5, 11].

Вместе с тем данные остаются неоднородными. Различия в дизайне исследований, климатических условиях и демографической структуре населения могут объяснять вариабельность результатов.

Ферганская долина характеризуется выраженными сезонными перепадами температуры, высокой плотностью населения и особенностями атмосферной циркуляции, что может усиливать реактивность сердечно-сосудистой системы к внешним факторам.

Заключение. Анализ современных публикаций позволяет предположить наличие связи между геомагнитными возмущениями и частотой гипертонических кризов. Однако существующие данные не позволяют сделать окончательные выводы.

Для подтверждения данной гипотезы необходимы региональные проспективные исследования с комплексной оценкой климатических, демографических и медицинских показателей Ферганской долины. Полученные результаты могут способствовать разработке профилактических мер и прогнозированию риска сердечно-сосудистых осложнений.

Список источников

1. Акимов И. В., и др. Диагностика и лечение гипертонического криза // Кардиология сегодня. – 2021. – № 4. – С. 28–34.
2. Алмазова И. И., Алиева А. М., и др. Ведение гипертонических кризов // Therapy Journal. – 2020. – № 4. – С. 45–52.
3. Григорьев С. А. Факторы риска сердечно-сосудистых осложнений // Медицинский вестник. – 2019. – № 10. – С. 12–18.
4. Гуревич М. А., Кузьменко Н. А. Неотложные состояния при артериальной гипертензии // Альманах клинической медицины. – 2014. – № 28. – С. 112–118.
5. Захаров Ю. Б., и др. Влияние магнитных бурь на организм человека // Современные проблемы физики, биофизики и инфокоммуникационных технологий. – 2019. – № 8. – С. 1–6.
6. Кравченко М. А. Гипертонические кризы: эпидемиология и факторы риска // Systemic Hypertension Journal. – 2018. – № 2. – С. 21–27.
7. Родионов А. В. Гипертонический криз или вариабельность артериального давления? // Терапевтический архив. – 2017. – Т. 89, № 9. – С. 82–87.
8. Ткачева О. Н. Гипертонический криз у пациентов пожилого возраста // OSSN Journal. – 2020. – № 3. – С. 55–60.
9. Усмонов Ж. Р. Complications of arterial hypertension // Journal of Medical Genetics and Clinical Biology. – 2023. – № 8. – С. 210–215.
10. Хамраева Н. Т., Усманова Х. Ш. Влияние магнитных бурь на здоровье человека // O'zbekistonda Uchinchi Renessans va innovatsion jarayonlar. – 2025. – № 1(2). – С. 91–96.
11. Щетинина С. Ю., Юдичева Н. В. Влияние геомагнитной активности на состояние здоровья человека // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 5-1(56). – С. 167–169.
12. Kamalova S. F., et al. The impact of geomagnetic storms on patients with hypertension // Web of Medicine. – 2025. – Vol. 3, No. 5. – P. 50–52.
13. Kibriyev B., Shodjalilova H. Modern methods of treating and preventing hypertension // Journal of Science-Innovative Research in Uzbekistan. – 2025. – Vol. 3(2). – P. 21–45.
14. Zenchenko T., et al. On the effects of geomagnetic and meteorological activity on patients with arterial hypertension // Hypertension Research. – 2007. – Vol. 30, No. 6. – P. 507–514

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПИЩЕВЫХ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ДЕТЕРМИНАНТ

Эрматова Г.А.

Международный медицинский университет САМУ, Фергана, Узбекистан

Аннотация. Целью настоящего исследования явилось совершенствование профилактики метаболического синдрома (МС) среди молодежи 18-25 лет на основе анализа пищевых поведенческих детерминант. В исследование были включены 382 студента (Central Asian Medical University, г. Фергана). Оценивались антропометрические показатели, артериальное давление, биохимические параметры, а также особенности питания (частота потребления фастфуда, сладких газированных напитков, пропуск завтрака, режим питания). Установлено, что распространенность избыточной массы тела составила 28,5%, ожирения - 12,3%, абдоминального ожирения - 24,6%. Признаки метаболического синдрома выявлены у 14,1% обследованных. Частое потребление фастфуда отмечено у 41,8% студентов, сладких газированных напитков - у 57,3%, регулярный пропуск завтрака - у 46,2%. Выявлена достоверная корреляция между нерегулярным питанием и компонентами МС ($r=0,42-0,58$; $p<0,05$).

Ключевые слова: метаболический синдром, молодежь, ожирение, питание, антропометрия

IMPROVEMENT OF METABOLIC SYNDROME PREVENTION IN YOUNG PEOPLE BASED ON THE ANALYSIS OF DIETARY BEHAVIORAL DETERMINANTS

Ermatova G.A.

International Medical University CAMU, Fergana, Uzbekistan

Abstract. The aim of this study was to improve the prevention of metabolic syndrome (MetS) among young people aged 18–25 years based on the analysis of dietary behavioral determinants. The study included 382 students of the Central Asian Medical University (Fergana). Anthropometric indicators, blood pressure, biochemical parameters, and dietary characteristics (frequency of fast-food consumption, sugar-sweetened carbonated beverages intake, skipping breakfast, and meal patterns) were assessed. It was found that the prevalence of overweight was 28.5%, obesity – 12.3%, and abdominal obesity – 24.6%. Signs of metabolic syndrome were identified in 14.1% of the examined individuals. Frequent fast-food consumption was observed in 41.8% of students, regular intake of sugar-sweetened carbonated beverages in 57.3%, and regular skipping of breakfast in 46.2%. A statistically significant correlation was found between irregular eating patterns and components of metabolic syndrome ($r = 0.42-0.58$; $p < 0.05$).

Keywords: metabolic syndrome, youth, obesity, nutrition, anthropometry

Актуальность. Метаболический синдром (МС) рассматривается как совокупность взаимосвязанных метаболических нарушений (абдоминальное ожирение, инсулинорезистентность, артериальная гипертензия, дислипидемия), повышающих риск сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа.

По данным международных эпидемиологических исследований, распространенность МС среди лиц 18-29 лет варьирует от 7 до 20% в зависимости от региона. В странах с переходной экономикой наблюдается тенденция к «омоложению» метаболических нарушений, что связано с урбанизацией, гиподинамией и изменением структуры питания [1].

По данным распространенности ожирения и метаболического синдрома в регионах мира различна. В обзорах систематических исследований среди детей и подростков в мире распространенность МС от 4% до 9% в общей популяции, но заметно выше - от 24% до 56% - среди лиц с ожирением или избыточным весом. То есть в группах с ожирением риск развития МС у молодых людей существенно выше, чем в общей популяции [2].

Среди школьников в России избыточная масса тела выявлена примерно у 18%, ожирение - у 6-8% подростков. В целом у детей и подростков в России медленно растет

частота ожирения: от примерно 20% с лишним весом и более 6% с ожирением отмечают эксперты [3].

По статистическим данным, в Узбекистане ожирение и метаболические нарушения считаются растущей проблемой здравоохранения в стране как среди взрослых, так и в детской популяции [4, 5].

В Европе у взрослых распространенность МС обычно оценивается примерно в 10-20% среди взрослых, а в некоторых группах - выше в зависимости от возраста и региона. Во многих европейских странах уровень ожирения среди детей и подростков составляет от нескольких процентов до >15 - 20%, и он увеличивается [6].

По многим исследованиям основным фактором развития МС являются пищевые привычки населения. Для молодежи характерны высокая частота потребления фастфуда (до 40-60%), регулярное употребление сладких газированных напитков (50-70%), пропуск завтрака (30-50%), избыточное потребление простых углеводов и насыщенных жиров [6].

Так, например, среди подростков США распространенность МС у подростков (примерно 12-17 лет) составляло около 4-5% по критериям IDF (International Diabetes Federation) в начале 2000-х годов. В настоящее время около 1/3 взрослого населения США имеет ожирение, а еще примерно треть населения - избыточный вес [7].

Указанные поведенческие детерминанты способствуют формированию инсулинорезистентности и абдоминального ожирения уже в студенческом возрасте, что определяет необходимость разработки адресных профилактических программ.

Цель исследования. Совершенствование профилактики метаболического синдрома у молодежи 18-25 лет на основе анализа пищевых поведенческих детерминант.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось среди 382 студентов в возрасте 18-25 лет на базе международного медицинского университета SAMU.

В ходе исследования использованы следующие методы: анкетирование (частота потребления фастфуда, сладких напитков, режим питания, пропуск завтрака); антропометрия (ИМТ, окружность талии); измерение артериального давления; биохимическое исследование крови (глюкоза, липидный профиль); статистический анализ (корреляционный анализ, расчет относительного риска, $p < 0,05$). Критерии МС определялись согласно международным рекомендациям (IDF).

Результаты исследования. В результате исследования выявлены антропометрические показатели: нормальная масса тела - 59,2%; избыточная масса тела - 28,5%; ожирение - 12,3%; абдоминальное ожирение - 24,6%. Распространенность метаболического синдрома определен: полный МС - 14,1%; 1-2 компонента МС - 36,8%. В результате анкетирования выявлены особенности питания молодежи (табл. 1).

Таблица 1

Анализ пищевых поведенческих детерминант

Показатель	Частота (%)
Потребление фастфуда ≥ 3 раз в неделю	41,8%
Сладкие газированные напитки ≥ 4 раз в неделю	57,3%
Пропуск завтрака ≥ 3 раз в неделю	46,2%
Нерегулярный режим питания	52,7%

При статистическом анализе установлены корреляционные связи между показателями антропометрии, артериального давления, биохимических исследований крови и пищевыми поведенческими детерминантами. Так, корреляционная связь между пропуском завтрака и абдоминальным ожирением составила $r=0,51$; частота фастфуда и ИМТ - $r=0,48$; сладкие напитки и гипергликемия - $r=0,44$; нерегулярное питание и артериальная гипертензия - $r=0,42$. Все связи статистически значимы ($p < 0,05$).

Студенты, регулярно употреблявшие фастфуд и сладкие напитки, имели риск развития МС в 2,3 раза выше по сравнению с лицами с рациональным питанием.

Обсуждение результатов. Полученные данные свидетельствуют о высокой распространенности алиментарных факторов риска среди молодежи. Каждый седьмой студент уже имеет сформированный метаболический синдром, а более трети находятся в группе высокого риска.

Особую значимость имеет пропуск завтрака как фактор, нарушающий метаболический гомеостаз и способствующий гиперинсулинемии. Высокая частота потребления сладких напитков указывает на избыточную углеводную нагрузку и риск формирования инсулинорезистентности.

Выявленные корреляционные связи подтверждают ведущую роль пищевого поведения в формировании метаболических нарушений.

На основании анализа предложена трехуровневая модель профилактики: индивидуальный уровень - коррекция пищевого поведения, формирование навыков рационального питания; образовательный уровень - внедрение модулей по нутрициологии в учебные программы; организационный уровень - оптимизация ассортимента студенческих столовых, ограничение продажи сладких напитков.

Выводы

1. Распространенность метаболического синдрома среди молодежи 18-25 лет составляет 14,1%, при этом 36,8% имеют отдельные компоненты синдрома.
2. Более половины студентов характеризуются нерациональными пищевыми привычками (фастфуд, сладкие напитки, пропуск завтрака).
3. Выявлена статистически значимая связь между особенностями питания и компонентами МС.
4. Совершенствование профилактики должно основываться на комплексном анализе пищевых поведенческих детерминант.
5. Внедрение многоуровневых профилактических программ позволит снизить риск раннего формирования хронических неинфекционных заболеваний.

Список источников

1. Норматова Ш.А., Эрматова Г.А. (2024) Совершенствование профилактических мероприятий и прогнозирование метаболического синдрома. АСТАСАМУ, 7(7), 130–135. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14137690>
2. Фролова Е.В., Драпкина О.М. Метаболический синдром в молодом возрасте: современные подходы к профилактике // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – Т. 20(5). – С. 45–52.
3. Шальнова С.А., Деев А.Д. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации // Профилактическая медицина. – 2020. – Т. 23(6). – С. 7–14.
4. Г.А.Эрматова, О.Р.Парпиева, А.Якубов, Д.А.Камалова. Привычки здорового питания в контексте повседневной жизни населения// International Journal of Education, Social Science & Humanities. Finland Academic Research Science Publishers. Volume-12| Issue-5| Published: |22-05 2024| <https://doi.org/10.5281/zenodo.11402418>
5. Ermatova Gulnara Akhmadovna (2025). Prevention Of Obesity And Metabolic Syndrome In Young People. Texas Journal of Medical Science. ISSN NO: 2770-2936. <https://zienjournals.com/>
6. Malik V.S., Hu F.B. Sugar-sweetened beverages and cardiometabolic health: an update // Circulation Research. – 2019. – Vol. 124(11). – P. 1701–1715.
7. Skinner A.C., Ravanbakht S.N., Skelton J.A. et al. Prevalence of obesity and severe obesity in US youth, 1999–2022 // Pediatrics. – 2023. – Vol. 141(3). – e2022060640

ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕНОЗНОЙ СТЕНКИ И ТРОМБОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРИ ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ

Эшбаев Э.А.¹, Косимов Ш.Х.²

¹Ташкентский государственный медицинский университет, Ташкент, Узбекистан

²Ферганский медицинский институт общественного здоровья, Фергана, Узбекистан

Аннотация. Проведенное морфометрическое исследование вен нижних конечностей при хронической венозной недостаточности (ХВН) показало выраженное стадийное истончение стенки сосуда и клапанного аппарата по мере прогрессирования заболевания. На материале 170 пациентов (2020–2024) измерялись ключевые морфометрические параметры: площадь тромба, численность клеток в тромботических очагах, толщины сосудистой стенки, высота эндотелия, ширина межэндотелиальных промежутков (каждый параметр определялся десятикратно с вычислением среднего). Применяли конфокальную мультиплексную морфометрию (программные комплексы QuPath, ImageJ). Анализ показателей (см. таблицу) выявил, что по сравнению с контролем толщина стенки и клапанов в компенсаторной фазе была статистически значимо увеличена (например, клапан подколенной вены: $275,05 \pm 2,22$ мкм в контроле, рост до $276,01 \pm 1,15$ мкм в группе с ХВН; для диаметра подколенной вены – $1257,16 \pm 65,6$ мкм в контроле с тенденцией к увеличению при ХВН). Толщина мышечного слоя колебалась от $183,82 \pm 1,04$ мкм (контроль) до $345,22 \pm 4,03$ мкм (компенсированная стадия), снижаясь до $201,01 \pm 3,12$ мкм при декомпенсации. По итогам анализа различия морфометрических показателей между группами составляли в среднем 1,3–1,8-кратный прирост. Полученные данные углубляют понимание морфологических изменений при варикозной трансформации и могут быть учтены при оптимизации лечебной и профилактической тактики.

Ключевые слова: морфометрия, венозный сосуд, варикозное расширение, эндотелий, мышечный слой

HISTOCHEMICAL ASPECTS OF VENOUS WALL REMODELING AND THROMBOGENIC POTENTIAL IN VARICOSE DISEASE

Eshbaev E.A.¹, Kosimov Sh.Kh.²

¹Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

²Fergana Medical Institute of Public Health, Fergana, Uzbekistan

Abstract. The conducted morphometric study of lower limb veins in chronic venous insufficiency (CVI) demonstrated pronounced stage-dependent thinning of the vascular wall and valvular apparatus as the disease progressed. The study included 110 patients (2020–2024), in whom key morphometric parameters were assessed, including thrombus area, cellular density within thrombotic foci, vascular wall thickness, endothelial height, and interendothelial gap width (each parameter measured ten times with calculation of mean values). Confocal multiplex morphometry was performed using QuPath and ImageJ software packages. Comparative analysis showed that, relative to controls, wall and valve thickness in the compensatory phase were statistically increased (e.g., popliteal vein valve thickness: 275.05 ± 2.22 μm in controls versus 276.01 ± 1.15 μm in CVI; popliteal vein diameter: 1257.16 ± 65.6 μm in controls with a tendency toward enlargement in CVI). The muscular layer thickness ranged from 183.82 ± 1.04 μm in controls to 345.22 ± 4.03 μm at the compensated stage, subsequently decreasing to 201.01 ± 3.12 μm during decompensation. Overall, intergroup morphometric differences averaged a 1.3–1.8-fold variation. The obtained data expand understanding of morphological alterations associated with varicose transformation and may be considered in optimizing therapeutic and preventive strategies.

Keywords: morphometry; venous vessel; varicose dilation; endothelium; muscular layer

Варикозная болезнь нижних конечностей является широко распространенной патологией сосудов. Согласно литературным данным, варикозная болезнь составляет 5% в структуре общей заболеваемости и при поражении периферических сосудов достигает 30–40% [1,2,5]. В России различными формами варикозной болезни страдают около 30 млн человек: среди них 40% – женщины и 20% – мужчины [3,5]. Проблема лечения варикозной болезни, имея многовековую историю, и в настоящее время остается актуальной. Сохранение актуальности связано с широкой распространенностью

патологии, ее «омоложением», учащением рецидивов и снижением трудоспособности больных [8,9,10]. Многомиллионные затраты на лечение этой патологии создают значительную социально-экономическую нагрузку [4,6,7].

Цель исследования – совершенствование морфометрических показателей морфофункциональной оценки клапанного аппарата при хронической венозной недостаточности (ХВН).

Материалы и методы исследования. В 2020–2024 гг. на клинических базах Ферганского медицинского института общественного здоровья проведено исследование образцов венозной ткани у 170 пациентов, перенесших хирургическое лечение по поводу хронического варикозного расширения вен нижних конечностей. Из полученных образцов подвергли морфологическому исследованию и конфокальной мультиспектральной морфометрии (анализ выполнялся в программных средах QuPath-0.5.0 и ImageJ).

При морфометрии определяли следующие параметры: процентное соотношение площади тромба к общей площади сосуда, количественные и площадные характеристики клеточных элементов в тромботических очагах, толщину сосудистой стенки (вовлеченной в тромбоз), высоту эндотелия и толщину межэндотелиальных промежутков. Каждый показатель измеряли десятикратно с вычислением средних значений и их стандартных отклонений. Основные двумерные параметры использовали для количественной оценки площадей структур сосудистой стенки; дополнительно применялись трехмерные реконструкции морфограмм. Статистическую обработку проводили с оценкой достоверности различий между группами.

Результаты и обсуждение. Представленные данные отражают стадийные морфометрические изменения венозной стенки и клапанного аппарата по мере прогрессирования ХВН. По сравнению с контрольной группой показатели компенсированной стадии значительно отличались. Так, толщина клапана подколенной вены в контроле в среднем составляла $275,05 \pm 2,22$ мкм, тогда как в группе пациентов с варикозом она достигала $276,01 \pm 1,15$ мкм (рис. 1 и рис. 2).

Диаметр просвета подколенной вены в контроле был $1257,16 \pm 65,6$ мкм, при этом относительные различия в диаметре между группами не превышали 10% и статистически незначимы. Основание клапана подколенной вены, характеризующееся относительно большей толщиной и опорной функцией, также подверглось выраженной перестройке: отмечено значительное истончение его стенки при прогрессировании ХВН (рис. 3 и рис. 4).

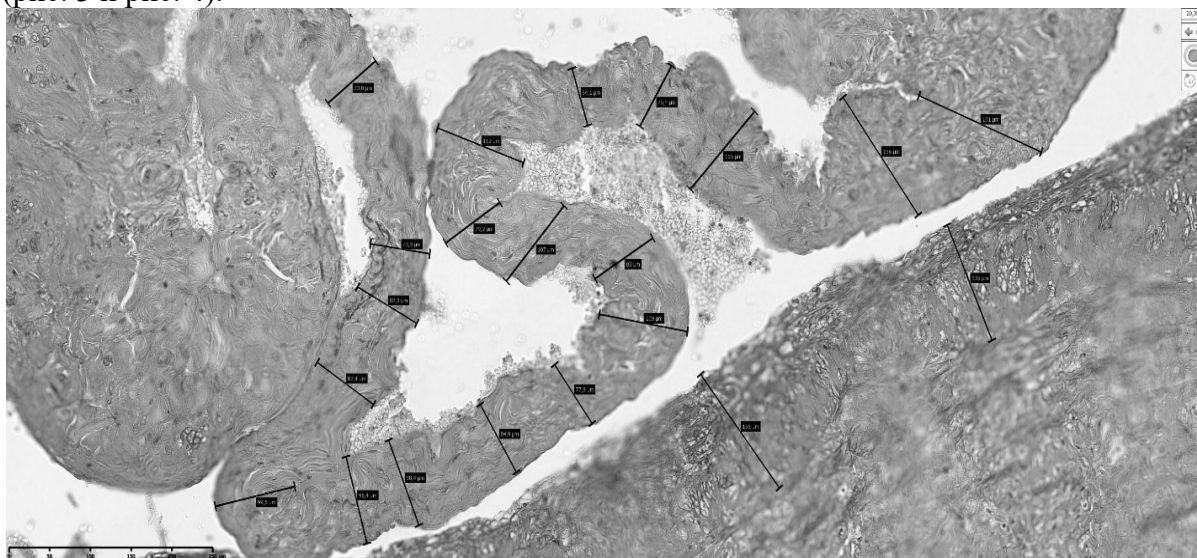


Рис. 1. Морфограмма венозного сосуда: толщина стенки клапанного аппарата варикозно расширенной вены. Изображение получено при сканировании в системе NanoZoomer и демонстрирует вариабельность толщины сосудистой стенки в двумерной плоскости. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 40$.

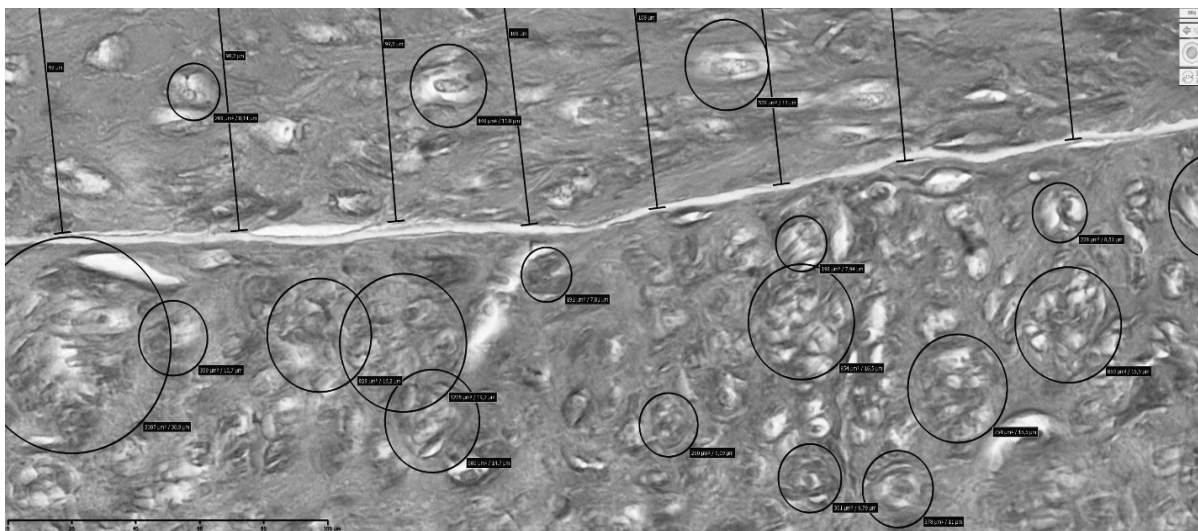


Рис. 2. Двумерное точечное изображение венозного сосуда подколенной области и верхней трети голени. Представлена площадь, преимущественно занятая грубоволокнистыми структурами. Сканирование выполнено в системе NanoZoomer; последующая загрузка и пространственные измерения проведены в программных средах QuPath-0.5.0 и ImageJ. Окраска гематоксилин-эозином. Увеличение $\times 100$.

Толщина мышечного слоя стенки подколенной вены в контрольной группе составляла в среднем $183,82 \pm 1,04$ мкм. При компенсированной стадии отмечалось ее увеличение до $345,22 \pm 4,03$ мкм, тогда как при декомпенсированной – снижение до $201,01 \pm 3,12$ мкм (Таб. 1). Рост толщины мышечного слоя свыше 10% по сравнению с контролем наблюдался преимущественно в стадии компенсации; более чем 10%-е изменения считались статистически значимыми. Полученные данные свидетельствуют о значительной перестройке мышечного и эндотелиального слоев сосудистой стенки при варикозном расширении вен.

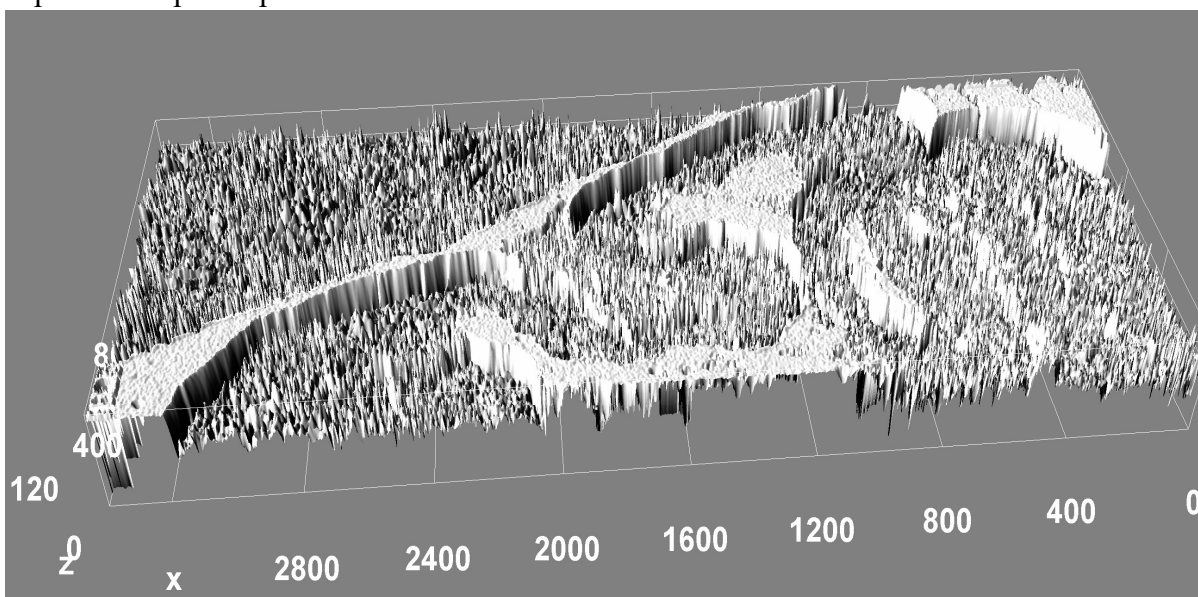


Рис. 3. Конфокальное точечное изображение венозного сосуда подколенной области и верхней трети голени с объемной визуализацией клапанной структуры вены, отражающей неровный рельеф сосудистой стенки. Сканирование выполнено в системе NanoZoomer; последующая загрузка и пространственные измерения проведены в программных средах QuPath-0.5.0 и ImageJ.

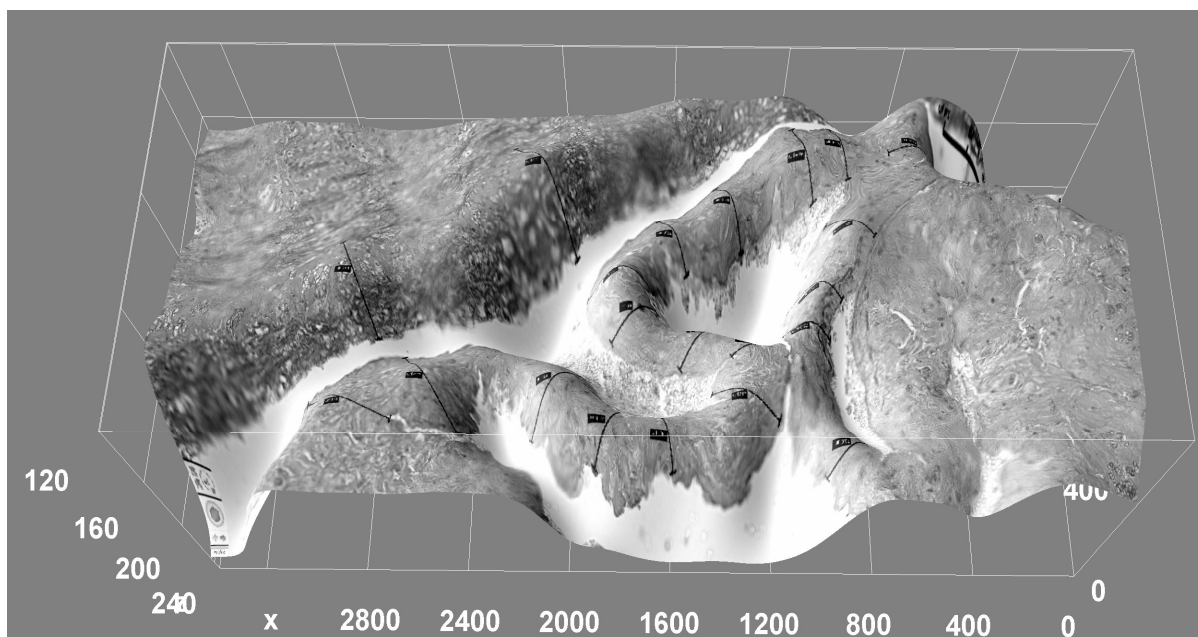


Рис. 4. Конфокальное точечное изображение венозного сосуда подколенной области и верхней трети голени с объемной визуализацией клапанной структуры и пространственной характеристикой сосудистой стенки. Изображение обработано в программных средах QuPath-0.5.0 и ImageJ с выполнением пространственных измерений.

Таблица 1

Морфометрические показатели стенки венозных сосудов (мкм и мм).

№	Исследуемые параметры сосудов	Контрольная группа	Компенсация	Декомпенсация
1	Толщина стенки подколенной вены, мкм	921,05±5,06	956,47±4,28	403,05±2,75
2	Толщина клапана подколенной вены, мкм	275,05±2,22	276,01±1,15	379,89±5,41
3	Диаметр подколенной вены, мкм	1257,16±65,6	1272,26±43,12	2581,22±85,6
4	Средняя толщина основания клапана подколенной ямочной вены, мкм	325,22±1,12	329,61±2,31	191,15±2,08
5	Толщина мышечного слоя подколенной вены, мкм	345,22±4,03	356,35±4,16	201,01±3,12
6	Площадь соединительной ткани в стенке подколенной вены на площади 64 000 мкм ²	13025,11±2,15	13049,14±3,17	33015,16±4,03
7	Площадь соединительной ткани в стенке клапана подколенной вены на площади 64 000 мкм ²	1193,15±1,12	2012,18±2,02	3309,25±4,01

В целом анализ морфометрических показателей показал, что по сравнению с контрольной группой числовые значения во всех рассмотренных параметрах при ХВН характеризуются в среднем 1,3–1,8-кратными различиями. Эти результаты согласуются с результатами ранее проведенных морфологических исследований и подтверждают прогрессирующее истончение сосудистой стенки и клапанов при развитии варикозной болезни. В частности, отмечается потеря целостности мышечного слоя и эндотелия на стадии декомпенсации, что коррелирует со снижением функциональной активности венозной стенки.

Выводы. Проведенный морфометрический анализ подчеркнул выраженные стадийные изменения структуры венозных сосудов при ХВН: отмечено постепенное истончение стенки вены и клапанного аппарата, рост клапанной массы на стадии компенсации с последующим ее истончением при декомпенсации. Обнаруженные изменения

позволяют глубже понять морфологическую трансформацию вен при варикозном расширении и могут быть использованы при оптимизации лечебной тактики и разработке профилактических мероприятий. Полученные данные способствуют более глубокому пониманию морфологических особенностей варикозной трансформации и подтверждают необходимость учета этих особенностей в клиническом и хирургическом лечении варикозной болезни.

Список источников

1. Абдувосидов Х.А., Колесников Л.Л. Особенности структурных изменений стенки большой подкожной вены у лиц разных возрастных групп при варикозной болезни. //Современные проблемы науки и образования. 2018;(3)
2. Абдувосидов Х.А., Макеева Е.А., Колесников Л.Л. Морфологические параметры компонентов стенки вен нижних конечностей у людей разных возрастных групп. //Морфология. 2017;152(6):29-34.
3. Алекберзаде А. В., Липницкий Е. М. Варикозная болезнь нижних конечностей //М.: Изд-во ФГБОУ ВО Первый Московский гос. мед. университет им. ИМ Сеченова.–2017.–25 с. – 2017.
4. Каторкин С. Е., Кушнарчук М. Ю. Хронический компартмент-синдром нижних конечностей: современные стратегии диагностики и лечения //Стационарозамещающие технологии: Амбулаторная хирургия. – 2023. – Т. 20. – №. 1. – С. 67-78.
5. Смирнов Г. А., Петрова В. В., Акимов В. П. Морфологические и диагностические параллели при патологии вен нижних конечностей у пациентов с гнойно-некротическими осложнениями синдрома диабетической стопы //Раны и раневые инфекции. Журнал имени профессора БМ Костюченка. – 2019. – Т. 6. – №. 1. – С. 6-12.
6. Стойко Ю.М., Гудымович В.Г., Никитина А.М. Эндотелиальная дисфункция с позиции современной оценки патогенеза варикозной трансформации вен нижних конечностей и возможности ее коррекции // Consilium Medicum. Хирургия (Прил.). 2012. № 1. С. 10-13.
7. Сушков С. А., Самсонова И. В., Гольшевич М. В. Патогенетическое значение экспрессии CD34 при варикозной болезни нижних конечностей //Новости хирургии. – 2015. – Т. 23. – №. 3. – С. 302-308.
8. Тоиров А.С. и др. Особенности облитерации венозной стенки при эндовазальной лазерной коагуляции варикозно расширенных вен нижних конечностей // БИОЛОГИЯ ВА ТИББИЕТ МУАММОЛАРИ, 2014. № 2. С. 51.
9. Хрыщанович В.Я., Климчук И.П. Ретроспективный анализ встречаемости тромбоза глубоких вен у пациентов с поверхностным тромбофлебитом нижних конечностей / Хрыщанович В.Я., Климчук И.П.// Хирургия. Восточная Европа. 2014. № 1 (9). С. 66-74.
10. Чекмарева И.А., Абдувосидов Х.А., Паклина О.В., Макеева Е.А., Колесников Л.Л. Ультроструктурные изменения стенки большой подкожной вены при варикозном расширении вен нижних конечностей у пациентов различных возрастных групп. //Морфологические ведомости. 2018;26(2):26-31.

Научное издание

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
И ПРИКЛАДНЫХ МЕДИЦИНСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы
IX Международной научной конференции посвященной памяти
профессора И. Э. Есауленко

Подписано в печать 06.04.2026. Формат 60 × 84/16
Усл. печ. л. 12,67. Тираж 200 экз. Заказ 63

ООО Издательско-полиграфический центр «Научная книга»
394018, г. Воронеж, ул. Никитинская, 38, оф. 308
Тел.: +7 (473) 211-05-55, 229-78-68
<http://www.n-kniga.ru> E-mail: zakaz@n-kniga.ru

Отпечатано в типографии ООО ИПЦ «Научная книга»
394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 11/5
Тел.: +7 (473) 229-32-87
<http://www.n-kniga.ru> E-mail: nautyp@yandex.ru