

QUID *est* VERITAS?

Рецензируемый научно-практический журнал

Основан в 1996 г.

Том 31

№ 2

2026

Редакционная коллегия

Главный редактор И. В. ИВАНОВА, доктор медицинских наук, доцент
Научный редактор Н. В. БАТРАК, кандидат медицинских наук, доцент
Ответственный секретарь А. С. МАНУКЯН, кандидат технических наук

Е. К. БАКЛУШИНА, доктор медицинских наук, профессор
В. Ф. БАЛИКИН, доктор медицинских наук, профессор
Г. А. БАТРАК, доктор медицинских наук, доцент
А. М. ГЕРАСИМОВ, доктор медицинских наук, профессор
Е. Н. ДЬЯКОНОВА, доктор медицинских наук, доцент
М. В. ЖАБУРИНА, кандидат медицинских наук, доцент
Л. А. ЖДАНОВА, доктор медицинских наук, профессор
И. В. КИРПИЧЕВ, доктор медицинских наук, доцент

А. И. МАЛЫШКИНА, доктор медицинских наук, профессор
О. А. НАЗАРОВА, доктор медицинских наук, профессор
А. Е. НОВИКОВ, доктор медицинских наук, профессор
С. Н. ОРЛОВА, доктор медицинских наук, профессор
И. П. ОСНОВИНА, кандидат медицинских наук, доцент
Е. Ж. ПОКРОВСКИЙ, доктор медицинских наук, доцент
И. Н. ФЕТИСОВА, доктор медицинских наук, профессор

Редакционный совет

А. Ш. АРЗИКУЛОВ, доктор медицинских наук, профессор
(Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан)
С. У. АСИЛОВА, доктор медицинских наук, профессор
(Ташкентский государственный медицинский университет, Узбекистан)
Н. В. БАРЫШНИКОВА, кандидат медицинских наук, доцент
(Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н. И. Пирогова)
В. П. ВОЛОШИН, доктор медицинских наук, профессор (Московский областной
научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского)
А. В. ГОРЕЛОВ, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН
(Российский университет медицины)
Т. В. ДОКУКИНА, доктор медицинских наук, профессор
(Среднеазиатский медицинский университет, Узбекистан)
М. В. ЕРУГИНА, доктор медицинских наук, профессор
(Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского)
Р. А. ЗИНЧЕНКО, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент
РАН (Медико-генетический научный центр имени академика Н.П. Бочкова)
И. И. ИВАНОВА, доктор медицинских наук, профессор
(Центральная государственная медицинская академия)
З. Н. ИСМАИЛОВ, доктор философии по медицинским наукам, доцент
(Республиканский детский медицинский реабилитационный центр, Узбекистан)
Т. И. КАДУРИНА, доктор медицинских наук, доцент (Северо-Западный
государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова)
Н. Е. КАН, доктор медицинских наук, профессор
(Национальный медицинский исследовательский центр акушерства,
гинекологии и перинатологии им. академика В. И. Кулакова)
В. В. КОВАЛЬЧУК, доктор медицинских наук, профессор
(Городская больница № 38 им. Н. А. Семашко, Санкт-Петербург)
А. В. КОНЦЕВАЯ, доктор медицинских наук, профессор
(Национальный медицинский исследовательский центр терапии
и профилактической медицины)
А. А. КУРМАНГУЛОВ, доктор медицинских наук, доцент
(Тюменский государственный медицинский университет)
А. Б. ЛАРИЧЕВ, доктор медицинских наук, профессор
(Ярославский государственный медицинский университет)
Я. Н. МАДЖИДОВА член-корреспондент Евро-Азиатской
Академии медицинских наук, доктор медицинских наук, профессор
(Ташкентский педиатрический медицинский институт, Узбекистан)

А. Б. МАЛАХОВ, доктор медицинских наук, профессор (Первый Московский
государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова)
В. В. МАЛЕЕВ, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор
(Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии)
И. А. ПАНОВА, доктор медицинских наук, профессор (Ивановский научно-
исследовательский институт материнства и детства им. В. Н. Городкова)
Т. Е. РОМАНОВА, кандидат медицинских наук, доцент
(Приволжский исследовательский медицинский университет)
В. В. РЫБАЧКОВ, доктор медицинских наук, профессор
(Ярославский государственный медицинский университет)
В. Г. САМОДАЙ, доктор медицинских наук, профессор
(Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко)
К. С. СЕРГЕЕВ, доктор медицинских наук, профессор
(Тюменский государственный медицинский университет)
И. Г. СИТНИКОВ, доктор медицинских наук, профессор
(Ярославский государственный медицинский университет)
А. П. СКОРОМЕЦ, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук,
профессор (Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский
университет имени академика И.П. Павлова)
Н. В. СКРИПЧЕНКО, доктор медицинских наук, профессор (Санкт-Петербургский
государственный педиатрический медицинский университет)
И. О. СТОМА, доктор медицинских наук, профессор (Гомельский
государственный медицинский университет, Беларусь)
О. Н. ТКАЧЕВА, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН
(Российский национальный исследовательский медицинский университет
им. Н. И. Пирогова)
В. Л. ТЮТЮННИК, доктор медицинских наук, профессор (Национальный
медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и
перинатологии им. академика В. И. Кулакова)
А. И. ФЕДИН, доктор медицинских наук, профессор (Российский национальный
исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова)
В. Б. ЧЕРНЫХ, доктор медицинских наук (Российский национальный
исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова)
М. И. ЧУРНОСОВ, доктор медицинских наук, профессор (Белгородский
государственный национальный исследовательский университет)
Н. В. ШИЛОВА, доктор медицинских наук, доцент
(Медико-генетический научный центр имени академика Н. П. Бочкова)

Учредитель: федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ивановский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Решением президиума Высшей аттестационной комиссии
Министерства образования и науки Российской Федерации
журнал «Quid est Veritas?» рекомендован для публикации
основных научных результатов диссертаций
на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук
<http://vak.ed.gov.ru>

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования
<http://elibrary.ru>

Сайт журнала в сети Интернет:
vestnik-ivgma.ru

Адрес редакции и издателя журнала:
153012, Ивановская обл., г. Иваново, Шереметевский просп., 8
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный медицинский университет»
Минздрава России
Тел.: (4932) 32-95-74
E-mail: vestnik-ivgma@ivgmu.ru

Зарегистрирован федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций, реестровая запись ПИ ФС77-89806 от 15 июля 2025 г.

Подписной индекс Объединенного каталога «Пресса России»: 42143

Редактор *С. Г. Малытина*
Компьютерная верстка ИПК «ПресСто»

Дата выхода в свет: 30.06.2026. Формат 60×84¹/₈.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 7,67.
Тираж 300 экз. Заказ № 9256.

Свободная цена

Отпечатано в ООО «ПресСто»
153025, г. Иваново, ул. Дзержинского, 39, строение 8
Тел. 8-930-330-36-20

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

HEALTHCARE ORGANIZATION

А. Е. Баклушин, Т. Г. Глазова, Е. К. Баклушина
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ ОРДИНАТОРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ДЕТСКАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ»

5

A. E. Baklushin, T. G. Glazova, E. K. Baklushina
PRACTICE-ORIENTED MODEL FOR RESIDENT TRAINING IN THE SPECIALTY «PEDIATRIC ENDOCRINOLOGY»

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

CLINICAL MEDICINE

И. И. Поликарпова, Е. П. Ситникова, И. А. Леонтьев
ДВУНАПРАВЛЕННАЯ СВЯЗЬ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ИШЕМИИ И НЕОНАТАЛЬНОЙ ЖЕЛТУХИ: ФОРМИРОВАНИЕ ПОРОЧНОГО КРУГА У НОВОРОЖДЕННЫХ

11

I. I. Polikarpova, E. P. Sitnikova, I. A. Leontiev
BIDIRECTIONAL RELATIONSHIP BETWEEN CEREBRAL ISCHEMIA AND NEONATAL JAUNDICE: DEVELOPMENT OF A VICIOUS CYCLE IN NEONATES

И. Е. Бобошко, Л. А. Жданова, Е. А. Горбунова, М. Н. Салова, И. В. Бобошко
ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПАРТИЦИПАТИВНОГО ПОДХОДА К РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ РАССТРОЙСТВ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА У ДЕТЕЙ: ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ РОДИТЕЛЕЙ И ПЕДАГОГОВ.

20

I. E. Boboshko, L. A. Zhdanova, E. A. Gorbunova, M. N. Salova, I. V. Boboshko
CHALLENGES IN IMPLEMENTING A PARTICIPATORY APPROACH TO EARLY DIAGNOSIS OF AUTISM SPECTRUM DISORDER IN CHILDREN: PARENTAL AND EDUCATOR AWARENESS

М. Е. Купитман, И. А. Атманский, И. В. Сутягин
КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРЕЛОМО-ВЫВИХОВ ТАРАННОЙ КОСТИ, ОТРАЖАЮЩАЯ ТИПИЧНЫЕ СМЕЩЕНИЯ ОТЛОМКОВ И ПОВРЕЖДЕНИЕ КАПСУЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА

26

M. E. Kupitman, I. A. Atmanskyy, I. V. Sutyagin
CLASSIFICATION OF TALAR FRACTURE-DISLOCATIONS BASED ON TYPICAL FRAGMENT DISPLACEMENT AND CAPSULOLIGAMENTOUS COMPLEX INVOLVEMENT

А. В. Чесноков, В. Е. Воловик
ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОРСКОГО СПОСОБА ПЛАСТИКИ МАССИВНЫХ РАЗРЫВОВ СУХОЖИЛИЙ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА С ВЫРАЖЕННОЙ РЕТРАКЦИЕЙ И ЖИРОВОЙ ДЕГЕНЕРАЦИЕЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

34

A. V. Chesnokov, V. E. Volovik
PRELIMINARY RESULTS OF AN ORIGINAL SURGICAL METHOD FOR RECONSTRUCTION OF MASSIVE ROTATOR CUFF TEARS WITH SIGNIFICANT RETRACTION AND FATTY MUSCLE DEGENERATION

О. В. Дудник, С. Н. Орлова, Н. Н. Федотова, Е. А. Дроботько, А. С. Еремеев
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ И ЗООНОЗНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

40

O. V. Dudnik, S. N. Orlova, N. N. Fedotova, E. A. Drobotko, A. S. Eremeeva
EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL ASPECTS OF NATURAL FOCAL AND ZOONOTIC INFECTIONS IN THE IVANOVO REGION

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	LITERATURE REVIEW
В. С. Лесовик, А. А. Нецкина, О. В. Зайцев ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ШКАЛЫ В ОЦЕНКЕ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА: КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, АНАЛИЗ РЫНКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ	V. S. Lesovik, A. A. Netskina, O. V. Zaitsev DIGITAL TECHNOLOGIES AND PROGNOSTIC SCALES IN WOUND ASSESSMENT: CLINICAL UTILITY, MARKET ANALYSIS, AND IMPLEMENTATION PATHWAYS
СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ	CASE REPORT
С. Е. Ушакова, М. В. Александров, Г. А. Батрак СИНДРОМ СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ, КОМОРБИДНЫЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И САХАРНОМУ ДИАБЕТУ 2-ГО ТИПА	S. E. Ushakova, M. V. Aleksandrov, G. A. Batrak SENILE ASTHENIA SYNDROME COMORBID WITH CHRONIC HEART FAILURE AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS
В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ	FOR THE PRACTICING PHYSICIAN
А. С. Катаев, Ю. Ю. Шишкин, С. Ю. Бурлаков, А. В. Белавин, А. С. Суворов, Н. В. Маслов ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ	A. S. Kataev, Yu. Yu. Shishkin, S. Yu. Burlakov, A. V. Belavin, A. S. Suvorov, N. V. Maslov POTENTIAL APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DRAFTING FORENSIC MEDICAL EXPERT REPORTS

Организация здравоохранения

УДК 614.23

DOI 10.52246/1606-8157_2026_31_2_5

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ ОРДИНАТОРОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ДЕТСКАЯ ЭНДОКРИНОЛОГИЯ»

А. Е. Баклушин, доктор медицинских наук, bac63@mail.ru,
Т. Г. Глазова, кандидат медицинских наук, t.glazova@rambler.ru,
Е. К. Баклушина, доктор медицинских наук, bac1501@mail.ru

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный медицинский университет» Минздрава России, 153012, Россия,
г. Иваново, Шереметевский просп., д. 8

РЕЗЮМЕ Качество оказания медицинской помощи населению, оптимальное использование ресурсов и повышение эффективности системы здравоохранения субъектов Российской Федерации напрямую зависят от уровня подготовки медицинских специалистов, владеющих современными методами диагностики и лечения заболеваний и способных применять новейшие достижения медицинской науки, обеспечивая профилактическую, лечебную и реабилитационную направленность ведения пациента.

Цель – на основе изучения опыта образовательной деятельности разработать модель практико-ориентированной подготовки ординаторов по специальности «Детская эндокринология».

Материал и методы. Использовались документальный метод при анализе нормативных источников, регламентирующих подготовку медицинских кадров, а также общенаучные методы анализа и синтеза при изучении опыта и возможностей формирования модели практико-ориентированной подготовки ординаторов по специальности «Детская эндокринология».

Представлены результаты аналитического исследования, направленного на формирование модели подготовки ординаторов по специальности «Детская эндокринология», реализуемой на кафедре педиатрии и неонатологии ФГБОУ ВО Ивановский ГМУ Минздрава России. За основу взяты принципы практико-ориентированного подхода, позволяющие трансформировать знания и навыки в профессиональные компетенции через участие ординаторов в практической медицинской деятельности. Представленный модульный принцип построения образовательного процесса способствует последовательному освоению знаний, умений и навыков с учетом уже сформированных базовых компетенций у будущих врачей – детских эндокринологов. Это позволяет достичь требуемого уровня профессиональной компетентности и обеспечить высокое качество оказания специализированной медицинской помощи детям с патологией эндокринной системы.

Ключевые слова: ординатор, детская эндокринология, практико-ориентированный подход, профессиональные компетенции, качество образования, трудовые функции, необходимые знания, умения, навыки.

PRACTICE-ORIENTED MODEL FOR RESIDENT TRAINING IN THE SPECIALTY “PEDIATRIC ENDOCRINOLOGY”

A. E. Baklushin, T. G. Glazova, E. K. Baklushina

ABSTRACT The quality of healthcare delivery, optimal resource utilization, and overall efficiency of regional healthcare systems in the Russian Federation directly depend on the training level of medical

professionals. Specialists must be proficient in modern diagnostic and therapeutic methods, capable of integrating recent scientific advancements into clinical practice, and committed to providing preventive, curative, and rehabilitative patient care.

Objective – to develop a practice-oriented training model for residents in Pediatric Endocrinology, based on an analysis of current educational practices.

Materials and Methods. The study employed documentary analysis of regulatory frameworks governing medical residency training, alongside general scientific methods of analysis and synthesis to evaluate existing experience and identify opportunities for implementing a practice-oriented educational model in Pediatric Endocrinology.

Results and Discussion. The article presents findings from an analytical study focused on developing a residency training model in Pediatric Endocrinology, implemented at the Department of Pediatrics and Neonatology, Ivanovo State Medical University (Ministry of Health of Russia). The model is built on practice-oriented principles that transform theoretical knowledge and clinical skills into professional competencies through direct involvement of residents in patient care. A modular curriculum structure facilitates the sequential mastery of competencies, building upon the baseline skills of trainee pediatric endocrinologists. This approach ensures the attainment of required professional standards and supports the delivery of high-quality specialized care for children with endocrine disorders.

Keywords: resident physician, pediatric endocrinology, practice-oriented approach, professional competencies, medical education quality, professional tasks, required knowledge, skills, and abilities.

Качество оказания медицинской помощи населению, оптимальное использование ресурсов и повышение эффективности системы здравоохранения субъектов Российской Федерации напрямую зависят от уровня подготовки медицинских специалистов, владеющих современными методами диагностики и лечения заболеваний и способных применять новейшие достижения медицинской науки, обеспечивая профилактическую, лечебную и реабилитационную направленность ведения пациента [2, 3].

В настоящее время в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [9] процесс подготовки специалистов в ординатуре по детской эндокринологии регламентирован основной профессиональной образовательной программой, разработанной на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.17 «Детская эндокринология», введенного в действие в 2022 году [7], порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам ординатуры [5], с учетом требований профессионального стандарта врача – детского эндокринолога [6].

В современных условиях проблема обеспечения качества подготовки детских эндокринологов становится особенно актуальной и требует глубоких знаний, высокого уровня клинических профессиональных компетенций и умения применять полученные знания на практике. Переход к компетентностной модели подготовки выпускников требует формирования новых индикаторов и критериев оценки качества подготовки врачей-специалистов, а также определения особенностей организации образовательного процесса [1].

Решению этой непростой задачи способствует внедрение в образовательный процесс практико-ориентированной модели подготовки специалистов, готовых эффективно решать профессиональные задачи в реальных условиях клинической практики. В связи с этим основной целью подготовки в ординатуре является обеспечение готовности ординаторов к решению профессиональных задач в выполнении трудовых функций врача-специалиста на всех этапах оказания медицинской помощи.

Рассмотрена модель подготовки ординаторов по специальности «Детская эндокринология», основанной на интеграции знаний и практических навыков и обеспечивающей высокий уро-

вень профессиональной компетенции будущих врачей-эндокринологов.

Цель исследования – на основе изучения опыта образовательной деятельности и опроса обучающихся разработать модель практико-ориентированной подготовки ординаторов по специальности «Детская эндокринология».

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С помощью специально разработанной анкеты проведен социологический опрос врачей ($n = 24$) и ординаторов ($n = 15$) по специальности «Детская эндокринология» для оценки их мнения по вопросам практико-ориентированности профильных программ подготовки и влияния этого фактора на качество медицинской помощи. Большинство врачей (79,1 %) имели стаж работы после окончания обучения более 10 лет и оценивали характеристики обучения ретроспективно. Участвующие в опросе ординаторы в основном обучались на втором курсе и имели возможность оценить значительную часть образовательной программы.

Использовались документальный метод при анализе нормативных источников, регламентирующих подготовку медицинских кадров, а также общенаучные методы анализа и синтеза при изучении опыта кафедры педиатрии и неонатологии ФГБОУ ВО Ивановский ГМУ Минздрава России, предпосылок и возможностей формирования модели практико-ориентированной подготовки ординаторов по специальности «Детская эндокринология».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные опроса врачей и ординаторов по специальности «Детская эндокринология» свидетельствуют, что 83,3 % врачей и 86,6 % ординаторов считают практико-ориентированность главным фактором качественной подготовки врача, на втором месте (8,3 и 6,6 % соответственно) – актуальность и современность изучаемых технологий диагностики и лечения заболеваний. Однако только 37,5 % врачей и 46,6 % ординаторов оценили практико-ориентированность своей подготовки (завершившейся и текущей соответственно) как достаточную. Основными проблемами, обуславливающими такое мнение, были неоптимальное соотношение теоретической части и практической подготовки в пользу

первой (91,6 и 60,0 % врачей и ординаторов соответственно), проблемы с подбором и наблюдением (клиническим разбором) профильных пациентов (66,7 и 51,1 %).

При изучении существующих предпосылок к формированию практико-ориентированной модели подготовки важно учитывать, что в ординатуру поступают врачи, освоившие программу высшего образования – специалитет, прошедшие первичную аккредитацию, владеющие знаниями, умениями и навыками оценки состояния здоровья ребенка, заболеваний и состояний, имеющие допуск к медицинской деятельности в первичном звене здравоохранения на должностях участковых врачей и врачей по медицинской профилактике.

И это подтверждают данные опроса – большинство ординаторов (80,0 %) отметили, что полученные на уровне специалитета знания и навыки по вопросам детской эндокринологии в рамках дисциплины «Детские болезни» сформировали их способность заподозрить эндокринологические заболевания у детей.

Базовой составляющей подготовки будущих специалистов является освоение учебного материала на занятиях лекционного и семинарского типа блоков дисциплин (модулей) по специальности «Детская эндокринология», предусматривающих демонстрацию ординаторами уровня освоения учебного материала и закрепление умений и навыков во взаимодействии с педагогом в ходе проведения семинаров и практических занятий.

Первый блок программы позволяет освоить вопросы организации медицинской помощи по профилю «Детская эндокринологии» на основании изучения нормативно-правовых актов Российской Федерации и ее субъектов, в том числе федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [8], Постановления Правительства Российской Федерации от 27.12.2024 № 1940 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов», Приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29.10.2024 № 583н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «Детская эндокринология» [4], Постановления правительства Ивановской области от 14.02.2025 № 54-п

«Об утверждении Территориальной программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на территории Ивановской области на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов», профильных стандартов оказания медицинской помощи и клинических рекомендаций.

Второй блок является, по сути, основной частью образовательной программы, и его задачей является получение и закрепление знаний и умений, необходимых детскому эндокринологу для последующей реализации его трудовой функции – оказания медицинской помощи детям с заболеваниями и(или) состояниями эндокринной системы. Обучение направлено на формирование навыков поиска и клинического применения источников информации, регламентирующих использование методов, методик и технологий профилактики, диагностики, лечения, реабилитации при заболеваниях и состояниях эндокринной системы у детей на основе принципов доказательности и достоверности (в соответствии с рекомендованной учебной литературой, клиническими рекомендациями (протоколами лечения), порядками оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи, а также методическими рекомендациями Министерства здравоохранения Российской Федерации, профильных научно-медицинских исследовательских центров, новейшими научными разработками).

Однако в настоящее время более трети врачей (37,5 %) и более половины ординаторов (53,3 %) считают, что у них недостаточно сформирован в процессе обучения навык поиска и работы с нормативными, методическими документами, порядками и стандартами оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями.

Значимой составляющей обучения является самостоятельная работа по изучению дисциплины во внеаудиторное время, которая составляет порядка 30 % от общей трудоемкости и заключается в подготовке к аудиторным занятиям с использованием вышеуказанной литературы, а также учебных пособий и методических разработок кафедры, самостоятельной проработке отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом, с последующим контролем преподавателями.

Подобная форма организации образовательной деятельности становится возможной при реали-

зации программы ординатуры, основанной на модульном принципе построения и последовательном освоении разделов дисциплин, в том числе с привлечением преподавателей-специалистов, интегрированных в образовательный процесс по изучаемой дисциплине.

Третий блок включает трансформацию полученных знаний и умений в клинические навыки и их отработку для формирования требуемых компетенций по осуществлению трудовых функций. Главной методической единицей рассматриваемого процесса становятся практические занятия. Первоначально проведение практических занятий осуществляется на клинических базах, в нашем случае – на базе детского эндокринологического отделения ОБУЗ «Ивановская областная клиническая больница» (медицинской организации 3-го уровня). Воплощение полученных знаний в навыки реализуется при курации пациентов по профилю подготовки под контролем преподавателя, клинических разборах как пациентов, находящихся на лечении, а также при изучении клинических кейсов, демонстрационных историй болезни редких клинических случаев, в т. ч. орфанных заболеваний.

Оценка успешности процесса получения знаний и умений с их трансформацией в клинические навыки и формирования у обучающегося клинического мышления осуществляется в рамках промежуточной аттестации на основании индикаторов достижения компетенций. При положительном результате промежуточного контроля у обучающихся расширяется перечень медицинских организаций, баз практической подготовки (практики) для дальнейшего формирования и совершенствования компетенций.

С целью формирования профессиональных компетенций, направленных на профилактику и раннее выявление эндокринной патологии, ординаторы по специальности «Детская эндокринология» проходят обучение в Центре здоровья детей на базе ОБУЗ «Детская городская клиническая больница № 5» г. Иваново, где принимают участие в диагностическом процессе, что позволяет в реальных условиях применять и закреплять практические навыки комплексной оценки состояния здоровья, скрининга и ранней диагностики различных патологических состояний эндокринной системы. Кроме того, отрабатываются навыки маршрутизации пациентов, определения показаний к продолжению

диагностики и лечения на следующих этапах, формируется понимание преемственности в оказании медицинской помощи пациентам эндокринологического профиля.

Полученная информация о состоянии здоровья и факторах риска развития основных заболеваний эндокринной системы позволяет ординаторам разрабатывать программы и самостоятельно проводить занятия в рамках Школы здоровья по профилактике наиболее распространенных эндокринных заболеваний детского возраста, в том числе нарушений репродуктивного здоровья, совершенствуя тем самым коммуникативные и образовательные компетенции, сформированные ранее на уровне специалитета.

С целью формирования профессиональных компетенций, направленных на освоение и закрепление навыков диагностики, лечения, реабилитации и диспансерного наблюдения ординаторы – детские эндокринологи проходят обучение в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную специализированную и специализированную (включая высокотехнологичную) медицинскую помощь детям под контролем руководителя подготовки и опытных высококвалифицированных врачей.

В процессе практической подготовки продолжается освоение методов диагностики заболеваний эндокринной системы у детей, что способствует закреплению и развитию навыков интерпретации инструментальных и лабораторных исследований. Формирование клинического мышления ординаторов основывается на усвоении алгоритмов лечения основных нозологических форм в детской эндокринологии, в том числе при развитии состояний, представляющих угрозу жизни пациентов, и понимании индивидуальных особенностей течения заболеваний.

При преподавании методик консультирования и обучения родителей пациентов особое внимание уделяется развитию коммуникативных навыков, способности вести диалог с пациентами и родителями, обеспечивать грамотное информирование и психологическую поддержку семей больных детей, а также эффективно осуществлять образовательную составляющую профессиональной деятельности в рамках Школы сахарного диабета.

Важным аспектом осуществления практической подготовки ординаторов по специальности

«Детская эндокринология» является интенсификация процесса формирования компетентности специалиста за счет усиления интеграции теоретической и практической подготовки на основе использования симуляционных технологий на всех этапах реализации образовательной программы ординатуры. Отработка общеврачебных и специальных навыков осуществляется на базе кафедры педиатрии и неонатологии, а также Федерального мультипрофильного аккредитационно-симуляционного центра университета.

На всех этапах подготовки ординаторов осуществляется также формирование навыков научно-исследовательской деятельности в профессиональной области, которые реализуются в ходе работы с данными медицинской документации, аналитической деятельности с использованием информационных технологий, анкетирования и статистической обработки данных, исследования распространенности отдельных состояний и заболеваний, описания сложных клинических случаев, составления литературного обзора по редким заболеваниям и экспериментальной работы. Основными формами контроля и внедрения в образовательный процесс результатов научной деятельности являются выступления на заседаниях научного кружка, на вузовских, региональных, всероссийских и международных конференциях, публикация результатов исследований в научных журналах, участие в разработке методических учебно-электронных пособий.

Качество освоения программы ординатуры оценивается посредством текущего контроля, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации ординаторов. Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку и возможность анализа хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик. При промежуточной аттестации ординаторов определяются промежуточные результаты обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик, что позволяет выявить возможные проблемы и сформировать индивидуализированные подходы к их устранению. Результаты промежуточной аттестации по итогам первого года обучения также являются критерием допуска клинических ординаторов на втором году к осуществлению профессиональной деятельности в рамках практической подготовки в качестве врачей-стажеров по профилю подготовки в медицинских организациях.

Ординаторы второго года обучения по специальности «Детская эндокринология» получают возможность работать в медицинских организациях на базах областных и городских учреждений здравоохранения, оказывающих первичную специализированную помощь, а также на базе детского эндокринологического отделения ОБУЗ «Ивановская областная клиническая больница» в качестве врачей-стажеров детских эндокринологов и врачей Школы сахарного диабета. Этот клинический опыт является важным и неотъемлемым компонентом формирования профессиональных компетенций будущих врачей – детских эндокринологов, в том числе по вопросам организационно-методических основ обучения детей с сахарным диабетом и их родителей, что включает аспекты и принципы управления заболеванием, навыки достижения терапевтических целей.

ВЫВОДЫ

1. Таким образом, опрос врачей и ординаторов показал, что большинство респондентов в настоящее время не считают существующие образовательные программы подготовки по

специальности «Детская эндокринология» практико-ориентированными в надлежащей степени. При этом опрошенные столь же единодушны в понимании того, что усиление практико-ориентированности является главным фактором формирования специалиста, способного оказать качественную медицинскую помощь.

2. Особенностью разработанной практико-ориентированной модели подготовки ординаторов по специальности «Детская эндокринология» является ее ориентированность на подготовку врача, способного и готового к решению конкретных профессиональных задач, обеспечивающих выполнение его трудовых функций как специалиста и соответствующих современным требованиям здравоохранения.
3. Интеграция знаний и практических навыков, детерминирующая высокий уровень профессиональной компетентности будущих врачей – детских эндокринологов позволяет обеспечить высокое качество оказания специализированной медицинской помощи детям с патологией эндокринной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астанина С.Ю., Драпкина О.М., Шепель Р.Н. Взаимосвязь качества подготовки врачей-терапевтов и содержания образовательных программ. Самарский научный вестник. 2022;1(11):265-271.
2. Ефремова Е.А. Некоторые аспекты управления профессиональной мобильностью молодежи. Вестник экономики, права и социологии. 2022;1:139-142.
3. Мошетова Л.К., Астанина С.Ю. Практико-ориентированные программы высшего образования в ординатуре. Новые образовательные стандарты. Образование и подготовка медицинских кадров. Кадровое обеспечение здравоохранения. 2017;17:405-406.
4. Порядок оказания медицинской помощи по профилю «Детская эндокринология»: Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29.10. 2024 г. № 583н. Москва; 2024.
5. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам ординатуры: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.04.2025 г. № 312. Москва; 2025.
6. Профессиональный стандарт «Врач – детский эндокринолог»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.01.2019 № 49н. Москва; 2019.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальности 31.08.17 «Детская эндокринология»: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 02.02.2022 № 107. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728476634>.
8. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ. Москва; 2011.
9. Об образовании в Российской Федерации. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. Москва; 2012.

Клиническая медицина

УДК 616.831-005.4-053.31:616.36-008.5

DOI 10.52246/1606-8157_2026_31_2_11

ДВУНАПРАВЛЕННАЯ СВЯЗЬ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ ИШЕМИИ И НЕОНАТАЛЬНОЙ ЖЕЛТУХИ: ФОРМИРОВАНИЕ ПОРОЧНОГО КРУГА У НОВОРОЖДЕННЫХ

И. И. Поликарпова*, кандидат медицинских наук, neonat.yagma@mail.ru,

Е. П. Ситникова, доктор медицинских наук, sep.med@mail.ru,

И. А. Леонтьев, кандидат медицинских наук, foxmail44@mail.ru

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет», 150000, Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5

РЕЗЮМЕ Цель – рассмотреть взаимосвязь церебральной ишемии и неонатальной желтухи через призму теории динамических систем для обоснования необходимости превентивного комплексного вмешательства на ранней стадии.

Материал и методы. В одноцентровое когортное исследование включили 83 новорожденных с конъюгационной гипербилирубинемией. Проведен клинико-анамнестический анализ, определен уровень билирубина и выполнена доплерография церебрального кровотока. По наличию гипоксически-ишемического поражения ЦНС сформированы основная группа ($n = 52$) и группа сравнения ($n = 31$). Математическая обработка осуществлена с помощью критериев Стьюдента и χ^2 ($p < 0,05$). Для сравнения показателей в подгруппах использовался однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA).

Результаты и обсуждение. Частота церебральной ишемии у новорожденных с желтухой составила 63 %, что значимо выше популяционной ($\chi^2 = 12,47$; $p < 0,01$). Для основной группы были характерны более высокий максимальный уровень билирубина (на 18–22 %) и большая продолжительность желтухи (на 3,2 дня; $p < 0,05$). Этим детям также существенно чаще требовалась повторная фототерапия (38 против 12 %; $p < 0,01$) и у них заметно чаще выявлялись неврологические расстройства. При доплерографии у детей основной группы отмечалось повышение индекса резистентности в передней мозговой артерии, что свидетельствовало о повышенном сосудистом сопротивлении и наличии микроциркуляторных нарушений.

Церебральная ишемия и гипербилирубинемия формируют две петли положительной обратной связи. Ишемия повышает проницаемость гематоэнцефалического барьера, нарушает функцию желудочно-кишечного тракта и микроциркуляцию, что пролонгирует желтуху. В свою очередь не прямой билирубин усугубляет ишемическое повреждение через митохондриальную дисфункцию, эксайтотоксичность и нейровоспаление. Формируется критический порог, при превышении которого наступает необратимая билирубиновая энцефалопатия.

Заключение. Церебральная ишемия и неонатальная желтуха образуют единую нелинейную динамическую систему с взаимным отягощением. Необходим переход к превентивной стратегии: раннее начало фототерапии (при уровне билирубина на 50–70 мкмоль/л ниже стандартных порогов), интенсивный мониторинг и комплексная терапия. Дети с сочетанной патологией требуют диспансерного наблюдения неврологом на протяжении не менее двух лет.

Ключевые слова: неонатальная желтуха, церебральная ишемия, гипоксически-ишемическое поражение центральной нервной системы, билирубиновая энцефалопатия, нелинейные динамические системы, порочный круг.

BIDIRECTIONAL RELATIONSHIP BETWEEN CEREBRAL ISCHEMIA AND NEONATAL JAUNDICE: DEVELOPMENT OF A VICIOUS CYCLE IN NEONATES**I. I. Polikarpova, E. P. Sitnikova, I. A. Leontiev**

ABSTRACT Objective – to examine the interrelationship between cerebral ischemia and neonatal jaundice through the lens of dynamic systems theory, substantiating the need for early preventive complex intervention.

Materials and Methods. This single-center cohort study included 83 newborns with conjugation hyperbilirubinemia. Clinical data and patient history were analyzed, followed by bilirubin assessment and cerebral Doppler ultrasound. Based on the presence of hypoxic-ischemic central nervous system injury, patients were stratified into a main group (n = 52) and a comparison group (n = 31). Statistical analysis was conducted using Student's t-test and χ^2 (chi-square) test ($p < 0.05$). One-way analysis of variance (ANOVA) was applied for subgroup comparisons.

Results and Discussion. The prevalence of cerebral ischemia among newborns with jaundice was 63 %, significantly exceeding population-based rates ($\chi^2 = 12.47$; $p < 0.01$). The main group demonstrated a higher peak bilirubin level (by 18–22 %) and prolonged duration of jaundice (by 3.2 days; $p < 0.05$). These infants also required repeat phototherapy substantially more often (38 vs 12 %; $p < 0.01$) and exhibited neurological disorders at a markedly higher frequency. Doppler ultrasonography in the main group revealed an elevated resistive index in the anterior cerebral artery, indicating increased vascular resistance and microcirculatory impairment.

Cerebral ischemia and hyperbilirubinemia form two interconnected positive feedback loops. Ischemia increases blood-brain barrier permeability, disrupts gastrointestinal function, and impairs microcirculation, thereby prolonging jaundice. Conversely, unconjugated bilirubin exacerbates ischemic injury through mitochondrial dysfunction, excitotoxicity, and neuroinflammation. A critical threshold exists, beyond which irreversible bilirubin encephalopathy develops.

Conclusion. Cerebral ischemia and neonatal jaundice constitute a unified nonlinear dynamic system with mutual aggravation. A shift toward a preventive strategy is warranted: early initiation of phototherapy (at bilirubin levels 50–70 $\mu\text{mol/L}$ below standard thresholds), intensive monitoring, and comprehensive management. Infants with combined pathology require neurological follow-up for at least two years.

Keywords: neonatal jaundice, cerebral ischemia, hypoxic-ischemic central nervous system injury, bilirubin encephalopathy, nonlinear dynamic systems, vicious cycle.

Неонатальная желтуха и перинатальное гипоксически-ишемическое поражение центральной нервной системы (ЦНС) являются наиболее распространенными патологическими состояниями периода новорожденности, встречаясь в популяции с частотой от 25 до 65 % у доношенных и до 90 % у недоношенных детей [1–4]. Традиционно в клинической практике и в большинстве руководств эти состояния рассматриваются как две отдельные нозологические единицы, требующие дифференцированного подхода к диагностике и лечению. Современные исследования выявляют статистически значимую двунаправленную зависимость между тяжестью гипоксически-ишемического поражения ЦНС и частотой

продолжительной желтухи, что указывает на их взаимное отягощение, а не простое сочетание патологических процессов [5–7].

Церебральная ишемия, возникающая вследствие анте- или интранатальной гипоксии, создает уникальные патофизиологические предпосылки для более тяжелого и продолжительного течения конъюгационной гипербилирубинемии. В свою очередь высокий уровень непрямого билирубина, обладающего доказанной нейротоксичностью, способен значительно усугублять первичное ишемическое повреждение структур головного мозга. Данный механизм формирует классический порочный круг, ведущий к каскадной декомпенсации состояния новорожденного

и драматическому росту риска необратимых неврологических последствий [7, 8].

Современная наука все чаще обращается к теории сложности и нелинейной динамики для описания процессов, происходящих в живых организмах. Организм новорожденного в период ранней адаптации представляет собой открытую, далекую от равновесия динамическую систему. Работы И. Пригожина (1984) о диссипативных структурах и Л. Гласса и др. (1988) о биологических ритмах ещё сорок лет назад заложили основу для понимания того, как малые воздействия могут приводить к непропорционально большим последствиям вблизи критических точек [8, 9]. Линейный терапевтический подход, при котором лечение желтухи начинается лишь при достижении пороговых значений билирубина по стандартным номограммам, а последствия ишемии корректируются постфактум, игнорирует системные эффекты и петли обратной связи. Такая тактика часто оказывается запаздывающей и недостаточно эффективной, поскольку вмешательство происходит уже после того, как неустойчивая система миновала «точку невозврата». Это диктует необходимость пересмотра существующих протоколов ведения новорожденных группы риска с позиций системного анализа, синергетики и теории динамических систем.

Цель исследования – рассмотреть взаимосвязь церебральной ишемии и неонатальной желтухи через призму теории динамических систем для обоснования необходимости превентивного комплексного вмешательства на ранней стадии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 2022 по 2024 год на базе отделения патологии новорожденных и отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных ГБУЗ ЯО «Областная детская клиническая больница» (г. Ярославль) проведено одноцентровое когортное исследование. В него включены 83 новорожденных в возрасте от 1 до 21 суток жизни с диагностированной конъюгационной гипербилирубинемией.

Критерии включения в исследование: гестационный возраст от 34 до 42 недель, наличие не прямой гипербилирубинемии, потребовавшей госпитализации, и подписанное информированное согласие законных представителей.

Критерии исключения: гемолитическая болезнь новорожденных (резус- или ABO-конфликт), врожденные аномалии развития гепатобилиарной системы, сепсис, внутриутробные инфекции с признаками генерализованного поражения печени, тяжелые врожденные пороки развития ЦНС.

Всем пациентам проведены:

1. Клинико-анамнестический анализ (течение беременности и родов, оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах, динамика массы тела, характер вскармливания, оценка неврологического статуса по шкале Л. Т. Журбы и Е. М. Мастюковой (1981), которая включает оценку адапционно-поведенческого синдрома: мышечный тонус, рефлексы, сон, крик, сосание).
2. Нейросонография выполнялась на аппарате Philips Affiniti 70G с использованием микроконвексного датчика 5–8 МГц. Оценивались структура головного мозга, состояние перивентрикулярных зон, наличие признаков ишемии (повышение эхогенности паренхимы), кистозных изменений, вентрикуломегалии, состояние сосудистых сплетений. Исследование проводилось при поступлении и в динамике каждые 48 часов.
3. Определение уровня общего и прямого билирубина в сыворотке крови биохимическим методом на анализаторе Beckman Coulter AU680. Исследование проводилось при поступлении и далее каждые 12–24 часа по показаниям, а в критических ситуациях – каждые 4–6 часов.
4. Допплерография церебрального кровотока (у 35 пациентов основной группы и 15 группы сравнения) для оценки скорости кровотока в передней и средней мозговых артериях, а также индекса резистентности (RI).

В зависимости от данных нейросонографии все пациенты были разделены на две группы: основную составили 52 новорожденных с признаками гипоксически-ишемического поражения и группу сравнения – 31 ребенок без ультразвуковых признаков церебральной ишемии. Дополнительно внутри основной группы выделены подгруппы по степени тяжести ишемии (I степень – локальная ишемия, II – распространенная, III – кистозно-геморрагические изменения).

Статистическая обработка результатов выполнена с использованием пакета программ SPSS 23.0. Применялись критерий Стьюдента для независимых выборок и критерий χ^2 Пирсона с поправкой Йейтса для малых выборок. Для сравнения нескольких подгрупп использовался однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного анализа у 52 из 83 новорожденных (63 %) с конъюгационной желтухой определялись признаки церебральной ишемии по данным нейросонографии, что является статистически значимым преобладанием ($\chi^2 = 12,47$; $p < 0,01$) по сравнению с ожидаемой популяционной частотой, которая в среднем составляет 30–40 % среди госпитализированных новорожденных.

В структуре выявленных изменений доминировали: перивентрикулярная инфильтрация (повышение эхогенности) – у 35,3 % детей основной группы, признаки отека мозга (сглаженность борозд и извилин, обеднение сосудистого рисунка) – у 28,8 %, в единичных случаях – кистозные изменения (11,5 %) и вентрикуломегалия (7,7 %). Важно отметить, что у 15 % детей основной группы изменения носили сочетанный характер (например, перивентрикулярный отек + субэпендимальные кисты). В анамнезе у 40 % новорожденных основной группы диагностирована церебральная ишемия I–II степени в родильном доме. В 63 % случаев выявлена хроническая внутриутробная гипоксия плода, что подтверждает общность этиологических факторов развития церебральной ишемии и конъюгационной гипербилирубинемии.

При анализе тяжести гипербилирубинемии установлено, что в основной группе (с гипоксически-ишемическими поражениями) максимальные цифры общего билирубина были в среднем на 18–22 % выше ($305,4 \pm 42,3$ против $250,2 \pm 38,1$ мкмоль/л в группе сравнения, $p < 0,05$), а продолжительность желтухи сохранялась на $3,2 \pm 1,1$ дня дольше ($p < 0,05$) (табл.).

Кроме того, пациентам основной группы достоверно чаще требовалось проведение повторных курсов фототерапии (38 против 12 %; $p < 0,01$), а также чаще наблюдались неврологические симптомы (вялость, срыгивания, мышечная гипотония) – у 71 против 29 % в группе сравнения ($p < 0,01$). При доплерографии у детей основной группы отмечалось повышение индекса резистентности в передней мозговой артерии ($0,78 \pm 0,05$ против $0,70 \pm 0,04$ соответственно, $p < 0,05$), что свидетельствует о повышенном сосудистом сопротивлении и наличии микроциркуляторных нарушений.

Полученные данные подтверждают наличие тесной патогенетической связи между церебральной ишемией и неонатальной желтухой. У детей с гипербилирубинемией гипоксически-ишемическое поражение ЦНС выявляется в 63% случаев – значительно чаще, чем в среднем в популяции, что соответствует наблюдениям других исследователей [4, 6, 7]. В отличие от линейной схемы, где тяжесть состояния определяется простым сложением симптомов, у новорожденных с сочетанной патологией нередко развивается лавинообразное ухудшение, не пропорциональное исходной тяжести каждого из факторов. Это свидетельствует о взаимном отягощении состояний, при котором общий эффект превышает сумму повреждений.

Таблица. Сравнительная характеристика обследованных новорожденных

Показатель	Основная группа (n = 52)	Группа сравнения (n = 31)
Гестационный возраст, нед.	$37,8 \pm 2,1$	$38,2 \pm 1,9$
Масса тела при рождении, г (M $\pm$ SD)	3150 ± 450	3280 ± 410
Оценка по Апгар на 5-й мин, баллы (M $\pm$ SD)	$6,2 \pm 0,8^*$	$7,5 \pm 0,6^*$
Максимальный уровень билирубина, мкмоль/л (M $\pm$ SD)	$305,4 \pm 42,3^*$	$250,2 \pm 38,1^*$
Длительность желтухи, дни (M $\pm$ SD)	$8,7 \pm 1,5^*$	$5,5 \pm 1,2^*$
Повторная фототерапия, %	38**	12**
Неврологические симптомы, %	71**	29**

Примечание. Различия статистически значимы в сравниваемых группах: * – при $p < 0,05$, ** – при $p < 0,01$.

1. Церебральная ишемия как фактор пролонгирования гипербилирубинемии (петля положительной обратной связи № 1)

Церебральная ишемия нарушает метаболизм билирубина и системную гемодинамику. Нами выделены следующие патогенетические звенья, формирующие положительную обратную связь:

- Повреждение гематоэнцефалического барьера (ГЭБ). Гипоксия и ишемия, активируя перекисное окисление липидов и провоспалительные цитокины (IL-1 β , TNF- α), повышают проницаемость ГЭБ, делая нейроны базальных ганглиев и ствола мозга уязвимыми даже к умеренному повышению уровня непрямого билирубина (170–200 мкмоль/л). Происходит разрушение комплекса билирубин – альбумин и прямое проникновение свободного билирубина в ткани мозга.
- Дисфункция желудочно-кишечного тракта. У новорожденных, перенесших тяжелую гипоксию, практически в 70 % случаев наблюдается синдром срыгивания, парез кишечника и задержка пассажа мекония. Это резко усиливает энтерогепатическую циркуляцию билирубина за счет действия фермента β -глюкуронидазы в кишечнике, который деконъюгирует прямой билирубин обратно в непрямой, пролонгируя желтуху на 5–7 дней. Запоздалое становление энтерального питания усугубляет этот процесс.
- Полицитемия и транзиторная ферментопатия печени. Гипоксия стимулирует выработку эритропоэтина почками, что ведет к полицитемии (гематокрит – >65 %) и увеличению пула разрушающихся эритроцитов. Параллельно гипоксия вызывает дисфункцию ферментных систем гепатоцитов (снижение активности УДФ-глюкуронилтрансферазы на 25–30 %, по данным некоторых исследований), что замедляет процесс конъюгации билирубина.
- Микроциркуляторные нарушения. Постгипоксический спазм периферических сосудов и снижение перфузии печени ухудшают клиренс билирубина и доставку альбумина к гепатоцитам. По данным доплерографии, повышение сосудистого сопротивления в церебральных артериях коррелирует с системными микроциркуляторными нарушениями.

Таким образом, исходная церебральная ишемия не просто сопутствует гипербилирубинемии, а является активным фактором ее пролонгирования и утяжеления. Патологический процесс приобретает самоподдерживающийся характер: система фиксируется в состоянии тяжелой желтухи, выход из которого требует интенсивного терапевтического вмешательства [8, 9].

2. Билирубин как нейротоксин и модератор ишемии (петля положительной обратной связи № 2)

Обратное влияние гипербилирубинемии на ишемизированный мозг также носит нелинейный характер. Непрямой билирубин является амфифильной молекулой, способной встраиваться в клеточные мембраны. На фоне уже поврежденного гематоэнцефалического барьера даже субпороговые концентрации билирубина запускают каскад вторичного повреждения:

- Митохондриальная дисфункция. Непрямой билирубин разобщает окислительное фосфорилирование в нейронах, критически снижая синтез АТФ. В условиях уже существующего энергодефицита, вызванного ишемией, это приводит к истощению клеточных резервов и запуску некротических процессов.
- Эксайтотоксичность. Билирубин нарушает обратный захват глутамата астроцитами, потенцируя его токсическое действие на нейроны. Данный механизм усугубляет постишемическую эксайтотоксичность, создавая эффект взаимного усиления повреждения.
- Активация микроглии и нейровоспаление. Отложение билирубина в тканях мозга (особенно в бледном шаре, гиппокампе) активирует микроглию, которая начинает продуцировать провоспалительные цитокины, еще больше повреждая сохранившиеся нейроны. Это формирует замкнутый круг нейродеструкции.

Исследования S. M. Shapiro et al. [6] продемонстрировали, что даже умеренная гипербилирубинемия на фоне ишемии индуцирует апоптоз олигодендроцитов, что создает предпосылки для задержки миелинизации. Собственные клинические наблюдения подтверждают данную закономерность: в катамнезе у детей с сочетанной патологией достоверно чаще регистрируются задержки психомоторного развития.

3. Формирование критического порога в развитии патологического процесса

С точки зрения теории саморегулирующихся систем, в течении сочетанной патологии наступает критический момент – фаза неустойчивого равновесия, когда дальнейшее развитие событий может пойти по двум сценариям: в сторону компенсации и выздоровления либо в сторону декомпенсации и необратимых повреждений. В этой фазе уровень церебральных нарушений (D) и концентрация билирубина (B) перестают быть независимыми и начинают взаимно усиливать друг друга по принципу положительной обратной связи.

Для новорожденных с сочетанной патологией критический порог наступает в тот момент, когда повреждающее действие билирубина (B), проникающего через нарушенный гематоэнцефалический барьер, превышает компенсаторные резервы мозга (R). Условие перехода в необратимую фазу можно выразить простым соотношением: $P \times B > R$, где P – проницаемость гематоэнцефалического барьера, B – уровень билирубина, R – резерв компенсации (рис. 1).

Преодоление порога означает переход в фазу острой билирубиновой энцефалопатии.

Запускается каскадный процесс: прямое токсическое действие билирубина на нейроны

наслаивается на первичное ишемическое повреждение. Система фиксируется в состоянии необратимого неврологического дефицита, реализующегося в форме хронической билирубиновой энцефалопатии с исходом в детский церебральный паралич, нейросенсорную тугоухость и другие стойкие поражения ЦНС. Переход этот происходит скачкообразно, а не линейно. Вблизи критического порога даже незначительные факторы (легкое обезвоживание или позднее прикладывание к груди) способны сместить равновесие и запустить необратимый патологический процесс.

4. Замыкание порочного круга и клинические наблюдения

Развившаяся билирубиновая интоксикация угнетает ЦНС, что приводит к усугублению центральных механизмов регуляции дыхания (апноэ), сосания (гипорефлексия) и моторики желудочно-кишечного тракта. Это в свою очередь еще больше усиливает гипербилирубинемию (рис. 2).

Формируется порочный круг: гипербилирубемия усугубляет церебральную ишемию, которая в свою очередь замедляет элиминацию билирубина. У недоношенных детей этот круг замыкается особенно быстро вследствие незрелости ферментных систем печени и повышенной проницаемости гематоэнцефалического барьера.

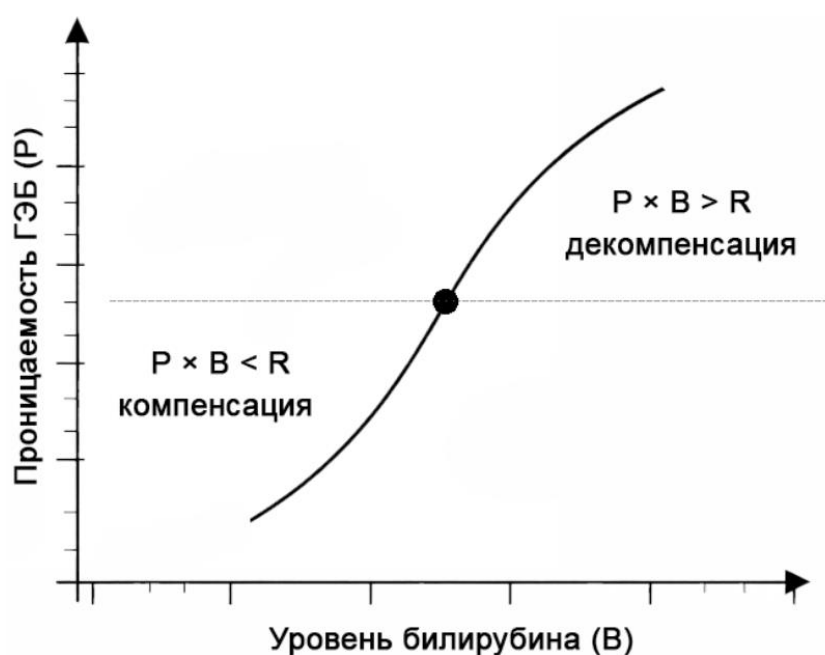


Рис. 1. Формирование критического порога в развитии повреждающего действия билирубина

Клинический пример 1 (благоприятный исход). Ребенок Д., 38 недель, оценка по Апгар – 5/7 баллов. На 3-и сутки появилась желтуха, уровень билирубина – 240 мкмоль/л. По данным нейросонографии – перивентрикулярная ишемия 1 ст. Учитывая сочетание ишемии и желтухи, начата интенсивная фототерапия, инфузионная терапия, раннее прикладывание к груди. Уровень билирубина снизился до 170 мкмоль/л через 24 часа. Неврологический статус компенсирован. Патологический процесс купирован, система вернулась в состояние физиологического равновесия.

Клинический пример 2 (неблагоприятный исход). Ребенок С., 39 недель, оценка по Апгар – 6/7 баллов. На 4-е сутки появилась желтуха, уровень билирубина – 256 мкмоль/л (начало фототерапии по номограмме – «средний риск»). Нейросонография не проводилась при поступлении. На 5-е сутки произошло нарастание уровня билирубина до 340 мкмоль/л, появились вялость, плохое сосание, срыгивания. Начат второй этап фототерапии, но состояние новорожденного ухудшилось: появились «мозговой крик», опистотонус. Проведено заменное пере-

ливание крови. В анамнезе в 1 год – задержка моторного развития, тугоухость. Критический порог пройден, и возможности для коррекции исчерпаны, прогноз определяется тяжестью сформировавшегося неврологического дефицита.

Эти примеры иллюстрируют, что своевременное выявление сочетанной патологии и активная терапия на ранней стадии позволяют предотвратить необратимые последствия с развитием неврологических повреждений.

Клиническое значение и терапевтические подходы

Полученные данные диктуют необходимость пересмотра существующих протоколов ведения новорожденных группы риска:

1. Ранняя стратификация риска. Новорожденные, перенесшие гипоксию (оценка по Апгар – меньше 7 баллов на 5-й минуте, реанимационные мероприятия), должны рассматриваться как пациенты с исходно нестабильным состоянием, при котором даже незначительные дополнительные факторы могут запустить необратимый процесс. Любое дополнительное воздействие

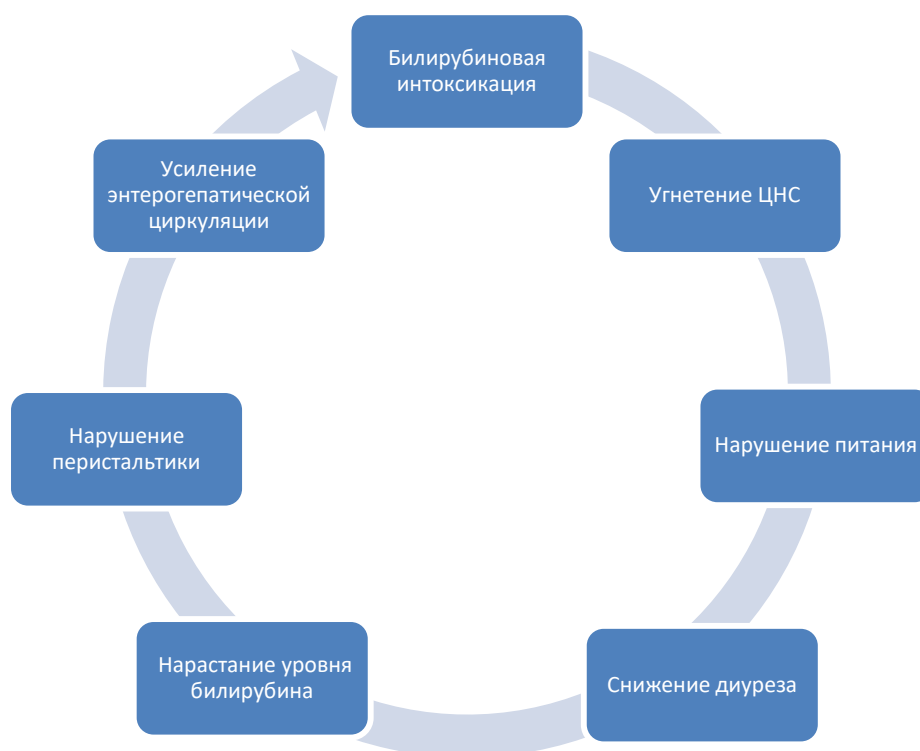


Рис. 2. Развитие порочного круга при билирубиновой интоксикации

(даже физиологический подъем уровня билирубина, легкое обезвоживание) может стать значимым триггером. Данную категорию пациентов целесообразно маркировать в историях болезни как группу высокого риска развития билирубин-индуцированной неврологической дисфункции [10, 11] с назначением соответствующего протокола динамического наблюдения.

2. Стратегия опережающей терапии. Лечебные мероприятия должны быть направлены на предотвращение перехода через критический порог. Это требует:

- **более раннего и агрессивного начала фототерапии** у детей с гипоксически-ишемическим поражением даже при уровнях билирубина, соответствующих «низкому риску» по стандартным номограммам Американской академии педиатрии. Целесообразно начинать фототерапию при уровне билирубина на 50–70 мкмоль/л ниже пороговых значений, особенно если имеются признаки нарастания неврологической симптоматики;

- **интенсификации мониторинга:** контроль уровня билирубина каждые 4–6 часов в период нарастания, динамическая нейросонография каждые 24–48 часов, оценка неврологического статуса по шкале каждые 8–12 часов с акцентом на появление симптомов билирубиновой интоксикации (гипотония, вялость, нарушение сосания);

- **комплексной терапии, направленной на разрыв патологического круга:**

- а) форсированное становление энтерального питания: раннее прикладывание к груди или введение стартовых смесей (при необходимости – через зонд) для снижения энтерогепатической циркуляции билирубина;

- б) инфузионная терапия, направленная на коррекцию микроциркуляторных нарушений, оптимизацию реологических свойств крови и профилактику холестаза;

- в) ранняя нейропротекция у новорожденных группы риска.

3. Долгосрочный прогноз и дальнейшее наблюдение. В основе формирования детского церебрального паралича, задержки нервно-психического развития и тугоухости у детей с соче-

танной патологией лежит не аддитивный эффект двух повреждений, а системная декомпенсация, которая коренным образом изменяет прогноз течения заболевания. В связи с этим все дети, перенесшие сочетанную патологию, подлежат диспансерному наблюдению неврологом сроком не менее двух лет. Обязательным компонентом наблюдения является регистрация коротколатентных слуховых вызванных потенциалов в возрасте 3, 6 и 12 месяцев для своевременного выявления билирубин-индуцированной нейросенсорной тугоухости, которая может быть единственным проявлением перенесенной субклинической энцефалопатии.

ВЫВОДЫ

1. Церебральная ишемия и неонатальная желтуха у новорожденных образуют единую нелинейную динамическую систему, связанную петлями положительной обратной связи. Выявленная нами высокая частота сочетанной патологии (63 %) подтверждает клиническую значимость проблемы и диктует необходимость пересмотра стандартных протоколов ведения новорожденных. Анализ с позиций теории динамических систем позволяет выявить формирование порочного круга и наличие критического порога, за которым изменения становятся необратимыми, требуют перехода к упреждающей тактике, направленной на разрыв патологических связей на доклинической стадии.

2. Ключевым условием предотвращения необратимых неврологических последствий является внедрение **превентивной, проактивной стратегии ведения**. Такой подход, включающий регулярный мониторинг гипербилирубинемии у детей с гипоксией, динамический нейровизуализационный скрининг, коррекцию микроциркуляции и раннюю нейропротекцию, позволяет вмешаться на доклинической стадии, предотвратить неконтролируемую декомпенсацию и обеспечить управляемое восстановление с минимизацией отдаленных неврологических последствий.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на поиск количественных биомаркеров, позволяющих более точно определять момент перехода от обратимых изменений к необрати-

мым. Перспективным представляется изучение уровней нейрон-специфической енолазы (NSE), белка S100b в сыворотке крови как предикторов повреждения ГЭБ, а также разработка ма-

тематических моделей, учитывающих динамику уровня билирубина и церебрального кровотока для прогнозирования риска декомпенсации у конкретного пациента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bhardwaj U, Kohli V, Thukral A. Management of Hyperbilirubinemia in Newborn Infants 35 or More Weeks of Gestation: American Academy of Pediatrics, Indian pediatrics. 2022;60:63-66. <https://doi.org/10.1007/s13312-023-2697-4>.
2. Shapiro SM, Riordan SM. Review of bilirubin neurotoxicity II: preventing and treating acute bilirubin encephalopathy and kernicterus spectrum disorders. Pediatric Research. 2020;87(2):332-337. <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0603-5>.
3. Анурьев А.М., Горбачев В.И. Гипоксически-ишемические поражения головного мозга у недоношенных новорожденных. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуск. 2019;119(8-2):63-69. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911908263>.
4. Колесникова А.М., Малышкина А.И., Таланова И.Е. Особенности анамнеза, течения гестации и перинатальных исходов у женщин с привычным невынашиванием беременности. Вестник Ивановской медицинской академии. 2024;29(2):32-38. https://doi.org/10.52246/1606-8157_2024_29_2_32.
5. Volpe JJ. Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: Neuropathology and Pathogenesis. Neurology of the Newborn. Elsevier. 2017;6:217-276. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4160-3995-2.10008-1>.
6. Riordan SM, Shapiro SM. Review of bilirubin neurotoxicity I: molecular biology and neuropathology of disease. Pediatric Research. 2020;87(2):327-331. <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0608-0>.
7. Watchko JF, Tiribelli C. Bilirubin-induced neurologic damage – mechanisms and management approaches. New Engl J Med. 2019;381(17):1651-1662. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1308124>.
8. Glass L, Mackey MC. From Clocks to Chaos: The Rhythms of Life. Princeton: Princeton University Press; 1988:272.
9. Prigogine I, Stengers I. Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature. New York: Bantam Books; 1984:349.
10. Каганова Т.И., Логинова А.А. Этиопатогенетические механизмы возникновения затяжной неонатальной желтухи. прогнозирование и дифференцированная тактика ведения детей с гипербилирубинемией. Вопросы современной педиатрии. 2012;11(5):29-35. <https://doi.org/10.15690/vsp.v11i5.425>.
11. Bhutani VK, Johnson-Hamerman L. The clinical syndrome of bilirubin-induced neurologic dysfunction. Seminars in Fetal & Neonatal Medicine. 2014;20(1):6-13. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2014.12.008>.

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПАРТИСИПАТИВНОГО ПОДХОДА К РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ РАССТРОЙСТВ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА У ДЕТЕЙ: ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ РОДИТЕЛЕЙ И ПЕДАГОГОВ

И. Е. Бобошко^{1*}, доктор медицинских наук, i.boboshko@mail.ru,

Л. А. Жданова¹, доктор медицинских наук, zdala@list.ru,

Е. А. Горбунова², кандидат медицинских наук, kafedrak@mail.ru,

М. Н. Салова³, кандидат медицинских наук, salova_m@mail.ru,

И. В. Бобошко¹, i-boboshko@mail.ru

¹ ФГБОУ ВО «Ивановский государственный медицинский университет» Минздрава России, 153012, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., д. 8

² ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б. В. Петровского», 119435, Россия, г. Москва, Абрикосовский пер., д. 2

³ ОБУЗ «Городская клиническая больница № 4», 153005, Россия, Иваново, ул. Шошина, д. 8.

РЕЗЮМЕ *Цель* – оценить осведомленность родителей и педагогов образовательных дошкольных организаций о расстройствах аутистического спектра у детей.

Материал и методы. С использованием платформы Google Forms был организован онлайн-опрос 100 родителей, позволяющий оценить их осведомленность о ранних признаках расстройств аутистического спектра, и 100 педагогов дошкольных образовательных организаций г. Иванова, выявляющий установки к инклюзии, доступности диагностических и коррекционных ресурсов в работе с детьми с расстройствами аутистического спектра. С использованием теста ASSQ был опрошен 141 родитель детей 6–7 лет для оценки склонности дошкольников к аутизму.

Результаты и обсуждение. Ключевые проблемы диагностики включают недостаточную осведомленность педагогов и родителей о ранних маркерах расстройств аутистического спектра у детей, восприятие диагностических методик как риска стигматизации ребенка, ограничение получения ранней помощи. Эти факторы обуславливают необходимость системного изучения информированности родителей и педагогов и разработку мер по оптимизации сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра.

Заключение. Диссонанс между общей осведомленностью о расстройствах аутистического спектра и практическими знаниями педагогов поведенческих методик работы обуславливает потребность в освоении ими инклюзивных технологий. Зафиксирована неоднородность психологического принятия родителями диагноза их ребенка.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра, дети раннего возраста, ранняя помощь, педагоги образовательных организаций, родители.

CHALLENGES IN IMPLEMENTING A PARTICIPATORY APPROACH TO EARLY DIAGNOSIS OF AUTISM SPECTRUM DISORDER IN CHILDREN: PARENTAL AND EDUCATOR AWARENESS

I. E. Boboshko, L. A. Zhdanova, E. A. Gorbunova, M. N. Salova, I. V. Boboshko

ABSTRACT *Objective* – to assess the awareness of parents and preschool educators regarding Autism Spectrum Disorder (ASD) in children.

Materials and Methods. An online survey via Google Forms was conducted among 100 parents to evaluate their awareness of early ASD signs, and among 100 preschool educators in Ivanovo to assess their attitudes toward inclusive education and the availability of diagnostic and therapeutic resources for children with ASD. Additionally, the ASSQ (Autism Spectrum Screening Questionnaire) was administered to 141 parents of children aged 6–7 years to screen for autistic traits.

Results and Discussion. Key barriers to early diagnosis include insufficient awareness among parents and educators regarding early ASD markers, the perception of diagnostic procedures as a risk of child stigmatization, and limited access to early intervention services. These factors underscore the need for systematic assessment of stakeholder awareness and the development of targeted strategies to optimize support for children with ASD.

Conclusion. The gap between general ASD awareness and educators' practical knowledge of behavioral intervention methods highlights the need for training in inclusive practices. Parental psychological acceptance of their child's diagnosis varied significantly across the sample.

Keywords: autism spectrum disorder, young children, early intervention, preschool educators, parents.

Национальная стратегия развития отечественного здравоохранения ориентирована на переход к персонализированной, предиктивной и профилактической медицине [10]. В педиатрии особо подчеркивается важность реализации партисипативного (с участием пациента и его семьи) подхода к сопровождению каждого ребенка. Актуальность данного подхода очевидна, поскольку большинство диагностических и профилактических мероприятий неизбежно требует непосредственного осознанного участия (партисипации) не только пациента, но и его родителей, а в ряде случаев и педагогов, сопровождающих ребенка в образовательных организациях [9]. Принцип партисипативности особенно важен для детей с нарушением нейроразвития. При этом большое значение имеет навык врача по взаимодействию с пациентом и его семьей, умение формировать запрос для своевременной диагностики особенностей состояния здоровья, прежде всего нервно-психического развития. Это предусматривает также получение информации от педагогов, воспитывающих и обучающих детей в образовательных организациях [6, 11].

В этом контексте представляется значимой оптимизация работы врача-педиатра по формированию медицинской грамотности родителей в вопросах особенностей нейроразвития ребенка. Это понятие включает формирование когнитивных, моторных, эмоциональных способностей и речи, обеспечивая взаимодействие ребенка с окружающей средой. Особое внимание следу-

ет уделять осведомленности родителей о признаках, указывающих на отклонения развития, требующих специального медико-социального консультирования и сопровождения.

В научных исследованиях отмечается довольно высокая частота отклонений развития детей раннего возраста [4, 6, 7, 12]. Актуальность этой проблемы определяется ростом распространенности психических нарушений в инвалидизации детей. В Ивановской области в структуре детской инвалидности частота психических расстройств и расстройств поведения в 2017 году составила 17,5 %, в 2025 году – уже 28,8 %. По данным направлений детей на МСЭ, 95 % этих детей имели признаки нарушения психоречевого развития в раннем возрасте и у 67 % впервые диагноз был установлен психиатром в возрасте пяти лет и старше.

В последние годы среди различных нарушений нейроразвития особое внимание уделяется расстройствам аутистического спектра (РАС), частота которых неуклонно растет как в мире, так и в России [1, 11, 12].

По данным Росстата, на начало 2025 года в России зарегистрировано в 2,5 раза больше пациентов с РАС, чем в 2018 г. Доказано, что первые признаки РАС могут проявляться уже в раннем возрасте [8]. В связи с этим информированность родителей о ранних маркерах нарушений развития становится ключевым фактором своевременной диагностики и начала коррекционной помощи, поскольку первые проявления этих расстройств у ребенка можно заметить уже на

первом году жизни, особое внимание следует уделять особенностям речевого развития (как активной, так и понимаемой речи), формированию зрительного контакта, а в дальнейшем – нарушениям навыков взаимодействия с окружающими людьми, снижению интереса к играм, отсутствием реакции на обращенную речь [8]. В предыдущих публикациях были представлены результаты наших исследований, свидетельствующие о недостаточной информированности участковых педиатров по этим вопросам. Несмотря на то что большинство педиатров поддерживают необходимость скрининга, 72 % занимают пассивную позицию при отказе родителей от прохождения теста [4].

Безусловно, крайне важную роль в ранней диагностике РАС играют сведения об особенностях развития ребенка, полученные от родителей и педагогов образовательных организаций. Именно она позволяет реализовать партисипативный подход как к стимуляции нервно психического развития ребенка, так и к своевременной диагностике его нарушений, требующих специализированной помощи.

Цель работы – провести анализ осведомленности родителей и педагогов о расстройствах аутистического спектра у детей, выявить проблемы, препятствующие его своевременной диагностике и эффективному сопровождению детей с аутизмом.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось в несколько этапов с использованием платформы Google Forms.

1. Опрос родителей ($n = 100$) детей в возрасте 1,5–2 лет с использованием анкеты, включавшей вопросы, направленные на оценку осведомленности о ранних признаках РАС, источниках информации и отношении к диагностике. Кроме того анализировалась эффективность применения анкетного скрининг-теста M-CHAT [1].

2. Опрос педагогов ($n = 100$) дошкольных образовательных организаций (ДОО) г. Иванова. Анкета оценивала знания о критериях РАС, методах коррекции, установки по отношению к инклюзивному образованию, а также следование мифам и стереотипам.

3. Скрининговое обследование детей 6–7 лет ($n = 141$) с использованием опросника Autism

Spectrum Screening Questionnaire (ASSQ) [8], заполняемого родителями. Данный инструмент позволяет оценить вероятность наличия признаков РАС у детей с нормальным интеллектуальным развитием. Результат до 19 баллов рассматривался как норма, 19–22 балла – как повышенная вероятность, выше 22 – как высокая вероятность наличия РАС.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Осведомленность родителей. Лишь 64 % респондентов признали проблему РАС актуальной, что свидетельствует о недооценке значимости их раннего выявления. Хотя 59 % родителей слышали о РАС, только 40 % были знакомы с понятием «красные флаги» – ранними признаками нарушений нейроразвития. При этом знания носили фрагментарный характер: все указывали на важность задержки экспрессивной речи («гуление», «лепет»), но никто не упомянул о нарушениях импрессивной речи (понимания). Лишь 20 % обратили внимание на недостаточность зрительного контакта, и никто не назвал отсутствие указательного жеста как тревожный маркер. К тревожным признакам нейроразвития детей после двух лет 90 % респондентов относили трудности коммуникации, 30 % – снижение интереса к играм, однако отсутствие реакции на обращенную речь не было выделено как значимый симптом. Негативным фактом является наличие у 13 % респондентов ложных представлений о связи аутизма с вакцинацией.

Осведомленность педагогов. Все опрошенные педагоги заявили о знакомстве с термином РАС, но только 76 % считают проблему актуальной для своей практики. Большинство (84 %) уверены, что знаютстораживающие признаки, однако в качестве ключевого нарушения называли, как правило, снижение способности к социальному взаимодействию. Лишь 20 % педагогов указали на отсутствие реакции на обращенную речь как на важнейший ранний признак. Каждый пятый педагог считал, что ребенок с РАС – это скорее пациент с задержкой психического развития или с синдромом дефицита внимания. При этом педагоги демонстрировали более высокую наблюдательность по сравнению с родителями: 76 % из них отмечали у воспитанников нарушения в социальной сфере, 70 % – в поведенческой, 23 % – в эмоциональной, и лишь 3 % родителей замечали подобные отклонения

у своего ребенка. Это указывает на потенциально высокую роль педагогов как источника первичного выявления, однако их знания требуют систематизации. Между тем при оценке нервно-психического развития детей раннего возраста педиатры во многом опираются на сведения, полученные от родителей, и лишь в последующем, при поступлении ребенка в образовательную организацию, большое значение приобретают сведения, полученные от педагогов.

Проблемы реализации скрининга. Внедрение в 2019 году обязательного анкетного скрининга (тест М-СНАТ для детей 18 и 24 месяцев) столкнулось с барьерами на практическом уровне. Анализ медицинской документации показал, что лишь в 12 % историй развития ребенка имелась отметка о прохождении теста, а в 26 % случаев родители отказались от его заполнения. Основными причинами являются непонимание важности раннего выявления РАС, страх перед консультацией психиатра и стигматизацией («психиатрический диагноз»). При активной позиции педиатра и разъяснительной работе (как показал наш опыт 2025 года) удалось снизить долю отказов до 2 %, что подтверждает эффективность партисипативного взаимодействия.

Результаты скрининга ASSQ. Опрос родителей детей 6–7 лет с использованием теста ASSQ показал, что 60 % обследованных демонстрируют определенную склонность к аутизму (сумма баллов – более 19), что требует углубленного обследования и индивидуального подхода к коррекции. При этом очень высокий риск (сумма баллов – более 22) выявлен у 26 % детей. Это указывает на значительную распространенность поведенческих или коммуникативных особенностей, которые могут быть связаны с РАС. Эти данные согласуются с выявленными нами фактами поздней диагностики нарушения психоречевого развития: на 1-м году жизни были замечены лишь в 12 % случаев, на 2-м – в 20 %, на 3-м – в 27 %, после 3 лет – в 41 %. При этом в 38 % случаев первыми отклонения заметили родители, а в 32 % – педагоги, но, к сожалению, данные пациенты очень поздно обращались с этими проблемами к педиатрам.

Установки к инклюзии. Уровень информированности об организации помощи детям с РАС остается низким, знакомство с этой информацией подтвердили лишь 12 % родителей. Среди педагогов эта информированность также

оставляет желать лучшего, только половина из них (46 %) отметили наличие таких знаний. Это касается и понимания возможностей обучения детей в образовательных организациях. Никто из опрошенных не заявил о возможности обучения детей с РАС в общеобразовательных учреждениях, хотя при ранней диагностике и помощи этим пациентам для большинства из них такая перспектива доказана. Возможность обучения детей с РАС в специализированных учреждениях отметили 16 % родителей, среди педагогов об этом заявили 76 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии системных проблем в реализации партисипативного подхода. Недостаточная компетенция родителей и педагогов в вопросах норм нейроразвития и его ранних нарушений формирует «диагностический вакуум», когда очевидные для специалиста симптомы остаются незамеченными или неверно интерпретируются. Ключевую роль в преодолении этих барьеров призвана сыграть просветительская деятельность педиатров различных подразделений профилактического отделения детской поликлиники. Необходимо расширение просветительской деятельности на всех этапах:

1. Дородовая профилактика: включение тем о психомоторном развитии младенца в программы «Школы для беременных» на базе детских поликлиник.
2. Кабинет здорового ребенка: создание и распространение понятных памяток, мобильных приложений с рекомендациями по стимуляции развития в бытовых ситуациях.
3. Скрининг и маршрутизация: активное использование цифровых инструментов (рассылка анкет М-СНАТ на электронную почту родителей для заполнения дома с последующим обсуждением на приеме педиатра) для снижения тревожности и числа отказов. Использование телемедицинских технологий для консультаций.
4. Работа с педагогами: проведение обучающих семинаров и вебинаров для сотрудников ДОО с акцентом на дифференциальную диагностику и методы ранней поведенческой коррекции. Развитие партнерства с общественными организациями для преодоления мифов и стигмы.

5. Важным ресурсом является деятельность отделений медико-социальной помощи детских поликлиник, где медицинский психолог может провести углубленную диагностику, а юрисконсульт – разъяснить родителям правовые аспекты и возможности получения помощи через созданные в регионах навигаторы услуг (в т. ч. ранней помощи).

Следовательно, реализация партисипативного подхода к ранней диагностике РАС невозможна без преодоления дефицита знаний у родителей и педагогов. Именно они являются первыми и наиболее значимыми наблюдателями за развитием ребенка. Системная просветительская работа, организованная педиатрической службой, использование цифровых инструментов скрининга и разрушение стигматизирующих стереотипов позволяют минимизировать диагностические ошибки и сократить время между первичными проявлениями симптомов и началом коррекционных мероприятий. Комплекс предлагаемых мер включает создание региональных центров ранней помощи, разработку цифровых платформ для автоматизированного анализа рисков и широкое внедрение образовательных программ для родителей (родительские школы, вебинары) и

педагогов (включение тем о РАС в программы методической работы ДОО).

ВЫВОДЫ

1. Проблемы в реализации партисипативного подхода к ранней диагностике расстройств аутистического спектра во многом связаны с недостаточной осведомленностью родителей и педагогов о ранних проявлениях особенностей нейроразвития таких детей, а также возможностей дальнейшей их социализации.
2. Недостаточная информированность о значимости ранней диагностики расстройств аутистического спектра приводит к частому отказу родителей от проведения анкетного скрининга для выявления особенностей нейроразвития детей 1,5–2 лет.
3. Для обеспечения партисипативного подхода к ранней диагностике расстройств аутистического спектра у детей и организации помощи им следует использовать потенциал не только участковых педиатров, но и персонала кабинета здорового ребенка, отделения медико-социальной помощи и отделения организации медицинской помощи несовершеннолетним.

ЛИТЕРАТУРА

1. Maenner MJ, Warren Z, Williams AR, Amoakohene E, Bakian AV, Bilder DA, Durkin MS, Fitzgerald RT, Fumier SM, Hughes MM, Ladd-Acosta CM, McArthur D, Pas ET, Salinas A, Vehorn A, Williams S, Esler A, Grzybowski A, Hall-Lande J, Nguyen RHN, Pierce K, Zahorodny W, Hudson A, Hallas L, Mancilla KC, Patrick M, Shenouda J, Sidwell K, DiRienzo M, Gutierrez J, Spivey MH, Lopez M, Pettygrove S, Schwenk YD, Washington A, Shaw KA. Prevalence and characteristics of autism spectrum disorder among children aged 8 years-autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2018//MMWR Surveillance Summaries. 2021;70(11): MID: 36952288. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1>.
2. McPheeters ML, Weitlauf A, Vehorn A, Taylor C, Sathe NA, Krishnaswami S, Fonnesebeck C, Warren ZE. Screening for autism spectrum disorder in young children: A systematic evidence review for the U.S. preventive services task force. Evidence Synthesis № 129. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2016.
3. Van Daalen E, Kemner C, Dietz C, Swinkels SH, Buitelaar JK, van Engeland H. Inter-rater reliability and stability of diagnoses of autism spectrum disorder in children identified through screening at a very young age. Eur Child Adolesc Psychiatry. 2009;18(11):663-674. <https://doi.org/10.1007/s00787-009-0025-8>.
4. Бобошко И.Е., Жданова Л.А., Горбунова Е.А., Бобошко И.В. Расстройства аутистического спектра у детей. Управление через информированность участкового педиатра. Вестник Ивановской медицинской академии. 2026; 26(1):5-10.
5. Божкова Е.Д., Баландина О.В., Коновалов А.А. Расстройства аутистического спектра: современное состояние проблемы (обзор). Современные технологии в медицине. 2020;12(2):112-120.
6. Жданова Л.А., Салова М.Н., Бобошко И.Е., Шишова А.В., Горбунова Е.А. Особенности развития детей с последствиями перинатальных повреждений нервной системы и сопутствующей патологией. Монография; под общ. ред. Л.А. Ждановой. Иваново: ФГБОУ ВО ИвГМА Минздрава России; 2021:100.
7. Зубова Е.П., Насыбуллина Н.Н., Хузиева Г.М., Садыков М.М. Оценка состояния здоровья детей

- раннего возраста в рамках абилитации на амбулаторно-поликлиническом этапе. Практическая медицина. 2013;6(75):19-24.
8. Расстройства аутистического спектра. Клинические рекомендации. Москва; 2024-2025-2026.
 9. Намазова-Баранова Л.С., Стародубов В.И., Баранов А.А. Научные исследования в области здоровья и развития детей. Вестник РАМН. 2023;5:385-399.
 10. О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации. Указ Президента РФ № 145 от 24.02.2024. Москва; 2024.
 11. Устинова Н.В., Намазова-Баранова Л.С. Роль педиатра в раннем определении риска развития, диагностике и медицинском сопровождении детей с расстройствами аутистического спектра. Вопросы современной педиатрии 2021;2:116-121.
 12. Устинова Н.В., Намазова-Баранова Л.С., Баранов А.А., Вишнева Е.А., Кайтукова Е.В., Турти Т.В., Альбицкий В.Ю., Селимзянова Л.Р., Горбунова Е.А., Эфендиева К.Е. Смена парадигмы: новые подходы к пониманию расстройств аутистического спектра. Вестник РАМН. 2023;78(6):589-600. <https://doi.org/10.15690/vramn2996REVIEW>.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕРЕЛОМО-ВЫВИХОВ ТАРАННОЙ КОСТИ, ОТРАЖАЮЩАЯ ТИПИЧНЫЕ СМЕЩЕНИЯ ОТЛОМКОВ И ПОВРЕЖДЕНИЕ КАПСУЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА

М. Е. Купитман^{1*}, кандидат медицинских наук, mihkup74@gmail.ru,
И. А. Атманский¹, доктор медицинских наук, atmanskiy@gmail.com,
И. В. Сутягин², кандидат медицинских наук, sutyagin.ilya@nmicto.ru

¹ ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, 454141, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, 640021, Россия, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6, бокс № 36

РЕЗЮМЕ Анализ имеющихся классификаций перелома-вывихов таранной кости показал отсутствие классификации, описывающей морфологию перелома-вывиха и повреждения капсульно-связочного аппарата.

Цель – расширить классификацию, отражающую анатомические особенности смещения фрагментов таранной кости и вероятные повреждения капсульно-связочного аппарата.

Материал и методы. Проанализированы истории болезни, результаты компьютерной томографии и ультразвукового исследования, опроса по SF 36 у 46 пациентов с перелома-вывихами таранной кости.

Результаты и обсуждение. На основании анализа имеющегося материала сформирована рабочая классификация перелома-вывихов таранной кости. Выделены четыре типа перелома-вывихов и дан прогноз развития повреждения капсульно-связочного аппарата. Классификация применена в лечении 21 пациента, что привело к увеличению случаев удачных и малоинвазивных вправлений до 63 %, улучшению диагностики повреждений капсульно-связочного аппарата голеностопного и подтаранного суставов, их восстановлению и, в конечном итоге, к сохранению. Получены положительные результаты согласно опроснику SF36.

Заключение. Разработанная классификация описывает анатомию перелома-вывиха и учитывает наличие повреждения капсульно-связочного аппарата, что позволяет осуществить выбор способа фиксации. Рабочая классификация имеет свои недостатки, поэтому ее необходимо использовать совместно с классификацией АО/ОТА и L. G. Hawkins.

Ключевые слова: перелом таранной кости, классификация, повреждение связок, аппарат Илизарова.

CLASSIFICATION OF TALAR FRACTURE-DISLOCATIONS BASED ON TYPICAL FRAGMENT DISPLACEMENT AND CAPSULOLIGAMENTOUS COMPLEX INVOLVEMENT

M. E. Kupitman, I. A. Atmanky, I. V. Sutyagin

ABSTRACT A review of existing classifications for talar fracture-dislocations revealed the absence of a system that adequately describes the morphological characteristics of the injury and associated capsuloligamentous complex (CLC) damage.

Objective – to expand the classification framework to reflect anatomical patterns of talar fragment displacement and predict probable CLC injuries.

Materials and Methods. Medical records, computed tomography (CT) and ultrasound findings, and SF-36 questionnaire results were analyzed for 46 patients with talar fracture-dislocations.

Results and Discussion. Based on the analysis, a working classification of talar fracture-dislocations was developed. Four injury types were identified, along with prognostic indicators for CLC damage. Application of this classification in the treatment of 21 patients increased the rate of successful and minimally invasive reductions to 63 %, improved diagnosis and surgical repair of ankle and subtalar joint capsuloligamentous injuries, and ultimately contributed to joint preservation. Positive clinical outcomes were corroborated by SF-36 scores.

Conclusion. The proposed classification details the anatomy of talar fracture-dislocations and accounts for CLC involvement, thereby facilitating optimal fixation strategy selection. Given its limitations as a working model, it should be used in conjunction with the AO/OTA and Hawkins classifications.

Keywords: talar fracture, classification, ligamentous injury, Ilizarov apparatus.

Переломо-вывихи таранной кости (ПВТК) являются актуальной проблемой травматологии. Это относительно редко встречающаяся травма – частота составляет около 1 % от всех повреждений [1, 3, 4, 9]. Данное патологическое состояние часто сопровождается асептическим некрозом таранной кости с формированием стойкого нарушения функции ближайших суставов и приводит к инвалидизации пациентов [1, 3, 4, 7]. Изменения питания кости имеют анатомические предпосылки. Так, 60–73 % поверхности таранной кости (ТК) покрыто хрящом [9]. Питание кости осуществляется из ветвей передней и задней большеберцовой артерий, которые на уровне тарзального канала имеют анастомозы. Большая часть питания гиалинового хряща и костного вещества зависят от правильного гидродинамического функционирования суставной жидкости и целостности сосудов. При переломо-вывихах происходит повреждение сосудов с развитием критической ишемии и асептического некроза ТК [1, 3, 4, 7]. Описаны два типа переломов: раскол и компрессия. При компрессии возникают дефекты суставной поверхности. Для получения удовлетворительных функций конечности может отдаленно потребоваться выполнение дополнительных как органосохраняющих (артроскопия), так и органозамещающих (артродезирование подтаранного (ПС) и голеностопного суставов (ГС), протезирование ГС или ТК) хирургических вмешательств [5, 8, 14]. Для диагностики ПВТК используются компьютерная (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и полупроекторная рентгенография [11].

Для оценки морфологии перелома и выработки стратегии лечения данной категории пациентов являются клинические классификации, которые позволяют осуществить выбор остеосинтеза и составить прогноз вероятности развития асептического некроза с коллапсом кости.

Известна классификация переломов тела ТК О. Sneppen [18]: тип А – вдавленный перелом блока; тип В – срезающий перелом тела ТК во фронтальной плоскости; тип С – срезающий перелом тела ТК в сагиттальной плоскости; тип D – перелом заднего отростка; тип Е – перелом латерального отростка; тип F – раздавленный, многооскольчатый перелом.

L. G. Hawkins [9] делит переломы шейки ТК в зависимости от наличия смещения, подвывиха или вывиха. Тип I – перелом без смещения, тип II – перелом со смещением + повреждение заднего подтаранного сустава (небольшое смещение перелома); тип III – перелом со смещением + повреждение заднего ПС и ГС (подвывих фрагмента тарана); тип IV – перелом со смещением + повреждение заднего ПС, ГС и таранно-ладьевидного суставов (вывих фрагмента ТК). Классификация является тактическим ключом к определению вероятности развития асептического некроза и срочности оперативного лечения. При типе I возможно консервативное лечение, при типе II оперативное лечение показано, но его возможно отложить. При типах III и IV крайне высока вероятность развития асептического некроза, а следовательно, требуется экстренное вправление отломков ТК.

Переломы заднего отростка ТК [13] подразделяются на: перелом Шеферда (Shepherd fracture) – перелом латерального бугорка заднего отростка ТК; перелом Седелла (Cedell fracture) – перелом медиальной части заднего отростка ТК.

Свою классификацию переломов латерального отростка ТК предложили W. B. Morrison и L. G. Hawkins [6]:

1 тип – простой перелом;

2 тип – оскольчатый перелом;

2а тип – смещение костных фрагментов менее 2 мм;

2b тип – смещение костных фрагментов более 2 мм;

3 тип – авульсионный перелом.

Наиболее распространённой является классификация АО/ОТА, которая включает в себе элементы классификации L. G. Hawkins. В этой классификации переломам ТК присвоен код 81.

81.1. – Перелом тела таранной кости:

81.1.A – авульсионный перелом (81.1.A1 – авульсионный перелом; 81.1.A2 – перелом латерального отростка; 81.1.A3 – перелом заднего отростка), 81.1.B – неполный внутрисуставной перелом (81.1.B1 – остеохондральный перелом; 81.1.B2 – простой перелом тела; 81.1.B3 – мультифрагментарный перелом тела); 81.1.C – полный внутрисуставной перелом (81.1.C1 – простой перелом; 81.1.C3 – мультифрагментарный перелом).

81.2 – Перелом шейки таранной кости:

81.2.A – перелом без смещения костных отломков (L. G. Hawkins 1), 81.2.B – перелом шейки в сочетании с подвывихом или вывихом в ПС (L. G. Hawkins 2), 81.2.C – перелом шейки в сочетании с подвывихом или вывихом в ГС и ПС (L. G. Hawkins 3); 81.2.D – перелом шейки, сопровождающийся вывихом во всех сочленениях таранной кости (ГС, ПС и таранно-ладьевидном суставах) (L. G. Hawkins 4).

81.3 – Перелом головки таранной кости:

81.3.A – авульсионный перелом, 81.3.B – неполный внутрисуставной перелом, 81.3.C – полный внутрисуставной перелом.

Классификацию АО/ОТА используют как хирурги, практикующие открытые варианты остеосинтеза [2, 9, 10, 15, 17, 19], так и травматологи,

предпочитающие малоинвазивные способы репозиции и остеосинтеза (в основном аппаратные) [1, 4, 6].

В практической работе остается непонятным: какие типы смещения отломков ТК существуют при ее перелома-вывихе и типичные варианты повреждения связочного аппарата. Для планирования вправления и репозиции ПВТК нужно понимать, куда смещены вывихнутые отломки кости, то есть анатомию перелома-вывиха. Для определения показаний к восстановлению капсульно-связочного аппарата ТК требуется понимание вариантов его повреждения при различной анатомии ПВТК.

Цель исследования – расширить классификацию, отражающую анатомические особенности смещения фрагментов таранной кости и вероятные повреждения капсульно-связочного аппарата.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено первичное контролируемое открытое ретроспективное когортное многоцентровое исследование.

Критерии включения в исследование: наличие доступа к пациенту для визуального и инструментального контроля на момент исследования, согласие пациента на исследование.

Критерии исключения: невозможность отслеживания результатов лечения по причине смерти пациента, отказа от участия в исследовании или отсутствия контакта с пациентом.

Все больные подписали согласие на проведение исследования, разработанного и рекомендованного этическим комитетом ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, ФГБУ «НМИЦ ТО им. академика Г.А. Илизарова».

Выполнен анализ историй болезни, рентгенограмм, результатов КТ, УЗИ с функциональными пробами, амбулаторных карт, контрольных осмотров пациентов. Нами оценивались частота характерных смещений фрагментов ТК при ее перелома-вывихе, повреждения капсульно-связочного аппарата на основании протоколов операций в истории болезни, данных УЗИ или рентгенограмм с нагрузочными пробами.

Все исследованные пациенты прооперированы с 2015 по 2024 год в № 1 ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова» Минздрава России, травматологических отделениях ГАУЗ «Городская клиническая больница № 6 г. Челябинск», ГАУЗ ордена Трудового Красного Знамени «Городская клиническая больница № 1 г. Челябинск», ГАУЗ «Городская клиническая больница № 9 г. Челябинск», ГБУЗ «Челябинская областная клиническая больница», ГАУЗ «Областная клиническая больница № 3», ГАУЗ «Городская больница № 3 г. Магнитогорск».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выполнен анализ результатов оперативного лечения 46 переломо-вывихов ТК у 39 мужчин и 7 женщин. Средний возраст пациентов – 40,5 года (22–64 года). Переломы распределены

по классификации АО/ОТА: у 3 пациентов – переломы по 81.1 А2-3, у 17 – по 81.2 В, С и D, у 26 – по 81.1. С и С. Переломы у 17 пациентов с типами 81.2 В, С и D (перелом шейки ТК) классифицированы по Hawkins: тип I не встретился ни у одного пострадавшего, у 3 (18 %) – тип II, у 6 (35 %) – тип III, у 8 (47 %) – тип IV.

В зависимости от вариантов смещения фрагментов повреждения капсульно-связочного аппарата выявленные типичные смещения отломков тарана позволили распределить переломо-вывихи в группах на четыре типа (рис. 1).

Тип I: фрагмент (фрагменты) ТК расположен в ГС, смещение преимущественно ротационное. Перелом может быть простым или неполным мультифрагментарным с крупными фрагментами. Вывих отломков ТК в ПС отсутствует. Для этого типа перелома-вывиха характерно сохранение капсульно-связочного аппарата ГС (рис. 1А).

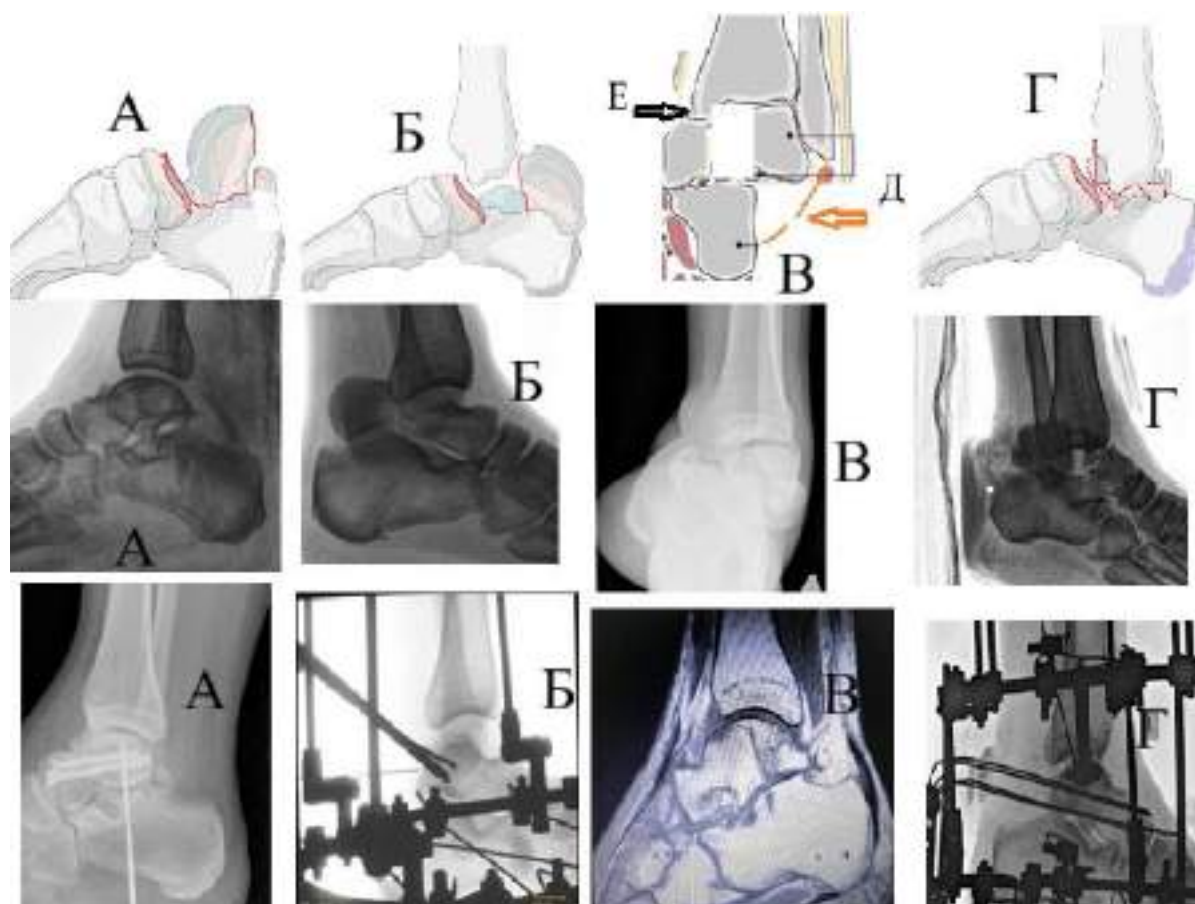


Рис. 1. Типы смещения фрагментов согласно нашей рабочей классификации: А – тип I, Б – тип II, В – тип III, Г – тип IV, Д – разрыв боковой связки от ее тракции или отрывной перелом лодыжки, Е – возможный перелом лодыжки от давления отломками таранной кости

Тип II: фрагмент (фрагменты) вывихнуты из ГС. Повреждение может быть по типу раскалывания или компрессии. При этом типе происходит частичное повреждение капсульно-связочного аппарата ГС в области вывихнутого фрагмента, вывих стопы в ПС отсутствует (рис. 1Б).

Тип III: часть ТК сохранила исходное положение в ГС, остальная вывихнута вместе со стопой. Деформация анатомически близка к подтаранному вывиху стопы (рис. 1В). При этом типе перелома, как и при подтаранном вывихе стопы, имеется повреждение связок ПС и(или) таранно-ладье-видного сустава. Характерен разрыв боковой связки ГС, противоположной направлению вывиха стопы (или отрывной перелом лодыжки вместе со связкой) (рис. 1Д). Эти повреждения могут сочетаться с переломом лодыжки, возникающим в результате давления вывихнутыми отломками ТК (рис. 1Е).

Тип IV: многооскольчатый импрессионный тип перелома с разрушением суставной поверхности ГС. Все отломки ТК расположены в ГС. Вывих в ПС отсутствует (рис. 1Г). Для этого поврежде-

ния характерно сохранение капсульно-связочного аппарата.

Разработанная нами рабочая классификация не имеет прямой корреляции с иными классификациями, отражающими анатомию линий переломов ТК. Важные отличия нашей классификации – распределение повреждений капсульно-связочного аппарата в зависимости от типа смещения отломков ТК по отношению к костям стопы и ГС. Так, перелома-вывих типа I, типа II, типа III может классифицироваться как 81.1, или 81.2, или 813 по АО/ОТА либо как типа А, типа В, типа С, типа D или тип Е по классификации Snerpen. Тип IV в нашей рабочей классификации коррелирует с 81.1.C3 по АО/ОТА или типом F по O. Snerpen.

Нами исследована частота встречаемости типов перелома-вывихов по нашей рабочей классификации у 46 пациентов (табл. 1).

В 13 (28 %) случаях перелома-вывих ТК был вправлен малотравматично, в 33 (72 %) – открыто. Частота использования методов остеосинтеза представлена в таблице 2.

Таблица 1. Частота встречаемости типов перелома-вывихов и повреждения капсульно-связочного аппарата, лодыжек

Тип перелома-вывиха	Число пациентов	Разрыв капсулы ГС	Повреждение частичное связок ПС	Разрыв боковой связки ГС	Перелом лодыжки
			абс./%		
Тип I	15 (33)	0	0	0	0
Тип II	6 (13)	6	6	0	0
Тип III	16 (35)	16	16	2	4
Тип IV	9 (19)	0	9	0	3

Таблица 2. Частота применения остеосинтеза винтами чрескостного компрессионного дистракционного остеосинтеза по Г. А. Илизарову в зависимости от типа перелома-вывиха по классификации, предложенной авторами

Рабочая классификация перелома	Винты	Чрескостный компрессионный дистракционный остеосинтез	Винты + ЧКДО
		Абс.	
Тип I	8	7	0
Тип II	5	1	0
Тип III	9	6	1
Тип IV	5	3	1

С помощью разработанной нами классификации была определена тактика лечения 21 пациента с ПВТК.

При типе I открыто или малоинвазивно устраняли смещение фрагментов тарана и выполняли остеосинтез винтами или аппаратом. Фиксации связок не требовалась, и пациент сразу приступал к реабилитации.

При типе II вправляли вывихнутый фрагмент открыто или малоинвазивно, выполняли остеосинтез винтами и либо комбинировали его с аппаратом Г. А. Илизарова с шарнирами на уровне ГС. При остеосинтезе винтами выполняли временную фиксацию ПС трансартикулярной спицей при повреждении связок ПС на уровне вывихнутого при травме фрагмента. При обоих вариантах фиксации рекомендовали ЛФК ГС для возобновления циркуляции суставной жидкости. При остеосинтезе винтом во время занятий ЛФК пациент снимал ортез или использовал шарнирный вариант ортеза. Спицу из ПС удаляли через три недели.

При типе III открыто или малоинвазивно вправляли переломо-вывих так, как вправляют подтаранный вывих стопы. Остеосинтез ТК выполняли винтами или производили временную фиксацию спицами (в последующем эти же спицы использовали при применении аппарата Г. А. Илизарова). Обязательно выполняли тесты на сохранность лодыжек или боковых связок под контролем С-дуги для исключения возможного повреждения боковых связок или лодыжек. В случае нестабильных повреждений связки фиксировали якорными швами или производили остеосинтез перелома лодыжки. Поврежденные связки ПС фиксировали трансартикулярной спицей из пяточной кости в таранную или аппаратом Г. А. Илизарова с шарниром на уровне ГС. Восстановление движений в шарнирном типе аппарата Г. А. Илизарова или при трансартикулярной фиксации ПС спицей можно было начать в раннем послеоперационном периоде. При трансартикулярной фиксации спицей дополнительно использовали шарнирный сустав или бесшарнирный ортез ГС, который пациент снимал при ЛФК.

При переломе типа IV выполнить закрытую репозицию не удавалось. Поэтому осуществляли открытую репозицию и остеосинтез перелома

ТС винтами или спицами в сагиттальной плоскости или веером из пяточной кости в каждый осколок ТК отдельно. Учитывая мультифрагментарный характер перелома и его импрессионный тип, удержать эти осколки погружным фиксатором сложно. Для разгрузки ТК и возможности возобновления движений в ГС выполняли остеосинтез на уровне ГС аппаратом Г. А. Илизарова с шарнирами, комбинируя его с винтами или используя как самостоятельный метод остеосинтеза. Принцип шунтирования нагрузки в аппарате Г. А. Илизарова помогал предотвращать вторичное смещение ПВТК и одновременно выполнять раннюю реабилитацию в нем.

В 100 % случаев удалось вправить переломо-вывих (в 13 (62 %) – малоинвазивно, в 8 (38 %) – открыто). Понимание типа переломо-вывиха помогало вправлению как при открытых, так при закрытых хирургических вмешательствах. Во всех случаях достигнуто сращение. Все пациенты вернулись к труду. Артродезов ГС или ПС выполнено не было. Эндопротезирование ГС или ТК ни одному пациенту не применялось. Отмечен всего один (4,7 %) случай асептического некроза при использовании нового подхода.

Клинический пример

Пациентка Ч. пострадала в результате дорожно-транспортного происшествия. При поступлении диагностирован закрытый ПВТК (81.2С Hawkins IV и тип III по нашей рабочей классификации). В экстренном порядке выполнено: малоинвазивное вправление, остеосинтез ТК винтом малоинвазивно. Согласно нашей рабочей классификации при типе III могут быть разрывы боковых связок или переломы лодыжек. Выполнены нагрузочные пробы с контролем С-дуги. Диагностированы: перелом наружной лодыжки без смещения и отрывной перелом верхушки внутренней лодыжки вместе с внутренней боковой связкой. Подкожно через малый разрез проведена 1/3 трубчатая пластина по наружной лодыжке и выполнен под контролем С-дуги ее остеосинтез. Через разрез в области внутренней лодыжки выполнен якорный шов фрагмента внутренней лодыжки с захватом внутренней боковой связки. После операции проведена иммобилизация шарнирным ортезом с разработкой движений в нем. Раны зажили первичным натяжением.

Через два года на контрольных рентгенограммах у пациентки достигнуто сращение. Признаков асептического некроза нет. Наблюдается артроз ГС I cнflbb по Косинской. Признаков контрактуры нет. Пациентка вернулась к обычной жизни. По SF-36 физическое функционирование – 100%, ролевое функционирование – 100%, интенсивность болевого синдрома на момент осмотра – 100% (чем больше процент, тем меньше боль). При осмотре признаков нестабильности ГС не выявлено, на рентгенограммах визуализируется сращение отрывного перелома наружной лодыжки и перелома внутренней лодыжки от сдвига. От удаления металлоконструкции пациентка категорически отказалась. Удален позиционный винт. Результаты оперативного лечения пациентки по этапам представлены на *рисунке 2*.

Разработанная на основании анализа 46 случаев переломов ТК наша рабочая классификация позволила прогнозировать и учитывать в лечении наличие повреждения капсульно-связочного аппарата ГС и ПС в зависимости от типа перелома-вывиха, расширила понимание анатомии травмы и облегчила планирование вправления

ПВТК как при открытых, так и при малоинвазивных методах репозиции. Фиксация перелома ТК и создание условий для восстановления капсульно-связочного аппарата способствовали ранней мобилизации ГС, а следовательно, функциональной сохранности капсульно-связочного аппарата ГС и ПС. Применение рабочей классификации привело к хорошим среднесрочным результатам лечения ПВТК, в частности, 21 (62 %) пациенту потребовалось малоинвазивное вправление ПВТК.

Таким образом, разработанная классификация описывает типичные смещения отломков при перелома-вывихе ТК, повреждения капсульно-связочного аппарата. Она может применяться как дополнение к существующим классификациям переломов ТК. Типичные варианты переломов описаны в классификации АО/ОТА. Классификация L. G. Hawkins определяет сроки оперативного лечения.

ВЫВОДЫ

1. Разработанная классификация описывает анатомию перелома-вывиха и учитывает повреждение капсульно-связочного аппарата.



Рис. 2. Рентгенограммы пациентки Ч.: А – рентгенограммы при поступлении, Б и В – рентгенограммы с нагрузочной пробой, выявившей повреждение лодыжек, Г – рентгенограммы после остеосинтеза наружной лодыжки пластиной и якорной фиксации внутренней лодыжки вместе с внутренней боковой связкой

2. Рабочая классификация перелома-вывихов позволяет осуществить выбор оптимального способа фиксации в зависимости от повреждения капсульно-связочного аппарата.
3. Недостатком классификации является отсутствие ее универсальности: она не описывает характер линий и локализацию перелома, не

регламентирует сроки оперативного лечения и не учитывает вероятность асептического некроза таранной кости.

4. Разработанную рабочую классификацию необходимо использовать совместно с классификацией АО/ОТА и Hawkins.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьячкова Г.В., Нарицын В.А., Сутягин И.В., Дьячков К.А., Мартель И.И., Сазонова Н.А. Рентгеноморфологические показатели костей стопы при лечении перелома таранной кости аппаратом Илизарова. *Инновационная медицина Кубани*. 2023;8(3):20-30.
2. Зацепин В.А., Новиков С.В., Панин М.А., Алиев Р.Н., Прохоров А.А. Сочетанный перелом тела и заднего отростка таранной кости с перитаранным вывихом (клинический случай). *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье*. 2023;13(1):103-113.
3. Павлишен Ю.И. Внешняя фиксация переломов таранной кости. *Травма*. 2012;13(3):156-158.
4. Панков И.О., Емелин А.Л., Сиразитдинов С.Д., Сиразиева А.А. Чрескостный остеосинтез при лечении переломов таранной кости. *Annali d'Italia*. 2023;44:88-94.
5. Панков И.О., Рябчиков И.В., Нагматуллин В.Р. Наш опыт лечения переломов таранной кости. *Фундаментальные исследования*. 2012;7-1:155-158.
6. Панков И.О., Рябчиков И.В., Нагматуллин В.Р. Чрескостный остеосинтез при переломах и перелома-вывихах таранной кости. *Практическая медицина*. 2012;8-2(64):135-139.
7. Панков И.О., Сиразиева А.А., Емелин А.Л. Наш опыт лечения осложнений при повреждениях таранной кости. *Практическая медицина*. 2022;20(4):90-94.
8. Пашкова Е.А., Сорокин Е.П., Фомичев В.А., Коновальчук Н.С., Демьянова К.А. Хирургические методы лечения остеохондральных повреждений блока таранной кости: обзор литературы. *Травматология и ортопедия России*. 2021;27(3):149-161.
9. Ситник А.А. Лечение переломов шейки таранной кости. *Новости хирургии*. 2019;27(3):337-343.
10. Скорогляднов А.В., Коробушкин Г.В., Егиазарян К.А., Науменко М.В. Особенности хирургического лечения переломов таранной кости. *Хирургическая практика*. 2014;1:94-96.
11. Сорокин Е.П., Пашкова Е.А., Коновальчук Н.С., Фомичев В.А., Демьянова К.А. Классификация локализации остеохондральных повреждений таранной кости, основанная на данных компьютерной томографии. *Современные проблемы науки и образования*. 2022;1:55.
12. Федоров В.Г. Какой термин наиболее приемлем для описания эпиметафизарных переломов костей конечностей: «импрессионный перелом» или «компрессионный перелом»? *Гений ортопедии*. 2014;4:104-107.
13. Caracchini G, Pietragalla M, De Renzis A, Galluzzo M, Carbone M, Zappia M, Russo A, Greco F, Miele V. Talar fractures: radiological and CT evaluation and classification systems. *Acta Biomed*. 2018;89(1-S).
14. Kadakia RJ, Akoh CC, Chen J, Sharma A, Parekh SG. The 3D printed total talus replacement: a novel treatment option for avascular necrosis of the talus. *Foot Ankle Orthop*. 2020;5(4):2473011420S00274.
15. Omar A, Fekhaoui MR, Bassir RA, Boufettal M, Mekouli J, Kharmaz M, Lamrani MO, Berrada MS. Bimalleolar fracture associated with talus fracture in young people: a case report. *SAS J Surg*. 2024;10(6):642-644.
16. Satake Y, Namba H, Ikeuchi M. Retrograde reduction for a depressed talus fracture concomitant with a pilon fracture: A case report. *JOS Case Reports*. 2023;2(3):53-56.
17. Sbihi Y, El Adaoui O, Cala A, El Andaloussi Y, Reda Haddoun A, Benounna D, Fadili M. Fracture of the posteromedial process of the talus: A rare entity to explore. *W J of Advanced Research and Reviews*. 2024;22(2):1616-1620.
18. Sneppen O, Christensen SB, Krogsøe O, Lorentzen J. Fracture of the Body of the Talus. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1977;48(3):317-324.
19. Steffensmeier AM, Matar R, Chung D, Dixon T, Laughlin R. Fracture of the posteromedial tubercle of the talus: surgical approach with case examples. *Techniques in Foot and Ankle Surgery*. 2021;20(3):175-181.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОРСКОГО СПОСОБА ПЛАСТИКИ МАССИВНЫХ РАЗРЫВОВ СУХОЖИЛИЙ РОТАТОРНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА С ВЫРАЖЕННОЙ РЕТРАКЦИЕЙ И ЖИРОВОЙ ДЕГЕНЕРАЦИЕЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ

А. В. Чесноков^{1, 3*}, chesny3000@mail.ru,

В. Е. Воловик^{1, 2, 3}, доктор медицинских наук, volovik2013@mail.ru

¹ ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, 68000, Россия, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д. 35

² КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» минздрава Хабаровского края, 680009, Россия, г. Хабаровск, ул. Краснодарская, д. 9

³ КГБУЗ «Краевая клиническая больница имени профессора О. В. Владимирцева» минздрава Хабаровского края, 680030, Россия, г. Хабаровск, ул. Павловича, д. 16

РЕЗЮМЕ Повреждения сухожилий ротаторной манжеты имеют достаточно широкую распространенность. По разным данным, примерно в 40 % случаев разрывы сухожилий ротаторной манжеты плечевого сустава являются массивными. Выраженные ретракция волокон сухожилий и жировая дегенерация мышечной ткани при массивных разрывах приводят к ограничению возможности анатомического восстановления вращательной манжеты. На данный момент существует множество вариантов оперативного лечения массивных разрывов вращательной манжеты плечевого сустава.

Цель – разработать и апробировать новый способ хирургического лечения массивных разрывов вращательной манжеты.

Материал и методы. Разработан и апробирован для практического применения новый способ оперативного лечения массивных разрывов сухожилий ротаторной манжеты плечевого сустава с выраженной ретракцией и жировой дегенерацией мышечной ткани.

Результаты и обсуждение. Согласно предложенному способу прооперировано 17 пациентов с массивными невосстановимыми разрывами сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава. Послеоперационных осложнений выявлено не было. Результаты операции оценены по шкалам ASES, UCLA, DASH как хорошие и удовлетворительные у всех пациентов. Все прооперированные вернулись к полноценной бытовой деятельности.

Заключение. Разработанный способ хирургического лечения разрывов сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава с выраженной ретракцией и жировой дегенерацией мышечной ткани позволяет восстановить вертикальный баланс в плечевом суставе, соотношение центров вращения головки плечевой кости и суставной впадины лопатки и получить в большинстве случаев хорошие и отличные результаты.

Ключевые слова: вращательная манжета, массивный разрыв, невосстановимый разрыв, хирургическое лечение, плечевой сустав.

PRELIMINARY RESULTS OF AN ORIGINAL SURGICAL METHOD FOR RECONSTRUCTION OF MASSIVE ROTATOR CUFF TEARS WITH SIGNIFICANT RETRACTION AND FATTY MUSCLE DEGENERATION

A. V. Chesnokov, V. E. Volovik

ABSTRACT Rotator cuff tears are considered a very common problem. According to various data, up to 40% of all rotator cuff tears of the shoulder are massive. Severe retraction of tendon and severe fatty infiltration of muscle tissue in massive tears limit the possibility of anatomical reinsertion of the rotator cuff. Currently, there are many options for surgical treatment of massive rotator cuff tears of the shoulder.

Objective – to develop a new method of surgical treatment for massive rotator cuff tears.

Materials and Methods. We have developed and tested a new method for the surgical treatment of massive rotator cuff tears of the shoulder with severe retraction and fatty infiltration of muscle tissue.

Results and Discussion. We have operated on 17 patients with massive irreparable rotator cuff tears of the shoulder, according to the proposed method. No postoperative complications were detected. The results were evaluated using the ASES, UCLA, and DASH scales. The results of surgery in all patients were assessed as good and satisfactory. All patients returned to full-fledged household activities.

Conclusions. The developed method of surgical treatment of rotator cuff tears with severe retraction and fatty infiltration of muscle tissue allows for the restoration of the vertical balance in the shoulder and the restoration of the ratio of the centers of rotation of the humeral head and the glenoid cavity and get good and excellent results in most cases.

Keywords: rotator cuff, massive tear, irreparable tear, surgical treatment, shoulder.

Болевой синдром в области плечевого сустава у взрослого населения широко распространен и составляет 4–7 %, абсолютно увеличиваясь с возрастом. Частота в возрастной группе 40–44 года составляет 3–4 %, а в группе 60–70 лет – уже 15–20 %. При этом количество новых случаев за год на 1000 взрослого населения также зависит от возраста и составляет 4–6 у лиц в возрасте 40–45 лет и 8–10 – 50–65 лет [4].

По данным разных авторов, распространенность разрывов сухожильной ткани ротаторной манжеты плечевого сустава (ПС) составляют от 60 до 86 % всей патологии ПС [9]. При этом от 20 до 50 % пациентов старше 60 лет имеют повреждения ротаторной манжеты ПС (РМПС), а в 56 % случаев эти разрывы сопровождаются клиническими симптомами: ограничение движений, боль, нарушение функции плечевого сустава [8].

Кроме того, частота массивных разрывов сухожильной ткани вращательной манжеты плечевого сустава (ВМПС), когда полнослойный разрыв затрагивает два и более сухожилий манжеты, составляет от 10 до 40 % всех разрывов [3, 5, 6].

Значительная ретракция волокон сухожилий и выраженная жировая инфильтрация мышечной ткани при разрыве сухожилий ВМПС накладывают ограничения на возможность анатомической реинсерции сухожилий, что определило в их отношении термин «невосстановимый» разрыв [2, 7].

Массивные невосстановимые повреждения сухожилий ВМПС являются широко распространенной причиной боли в ПС, что приводит к значительному ограничению его функции, а также создает условия к развитию и быстрому прогрессированию остеоартроза, а это в свою очередь значительно ухудшает качество жизни.

Целью нашего исследования явилась разработка нового способа оперативного лечения массивных разрывов вращательной манжеты плечевого сустава с выраженной ретракцией сухожилий и жировой дегенерацией мышц.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами детально разработан и предложен новый способ хирургического лечения массивных невосстановимых повреждений сухожилий

ВМПС с наличием значительной ретракции сухожильной ткани и жировой инфильтрацией мышечной ткани – «Способ хирургического лечения невосстановимого разрыв сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава» (пат. № 2850722) [1]. Наш способ основан на закрытии дефекта сухожилий с помощью ауто-трансплантата из сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Исследование проводилось в условиях ортопедического отделения № 1 КГБУЗ «Краевая клиническая больница имени профессора О. В. Владимирцева» минздрава Хабаровского края.

Показанием к применению нового способа оперативного лечения являются разрывы сухожилий ВМПС с ретракцией сухожилий 3-й степени по классификации Патте, жировой инфильтрацией мышечной ткани 3–4-й степени по классификации Гуталье.

Противопоказанием к использованию нового метода являются невозможность наложения якорного шва сухожилия подлопаточной мышцы, неврологические расстройства в области оперативного вмешательства, остеоартроз 3–4-й стадии, инфекционные процессы в области оперативного вмешательства.

Хирургическое лечение осуществлялось следующим образом. Пациент располагался на операционном столе в положении «пляжного кресла». В асептических условиях на первом этапе осуществлялся артроскопический доступ к ПС, ревизия полости сустава и субакромиального пространства, визуализация и оценка степени повреждения и ретракции сухожилий вращательной манжеты, качества сухожильной ткани и возможности анатомической реинсерции сухожилий. После подтверждения данных о невосстановимости разрыва сухожилий осуществлялась подготовка места естественного прикрепления на большом бугорке головки плечевой кости до здоровой костной ткани. Производилось измерение дефекта сухожилий (рис. 1).

На втором этапе из отдельного доступа в нижней трети голени протяженностью 2 см проводился забор сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Из полученного сухожилия формировался ауто-трансплантат. Расчетная длина равна четырехкратному расстоянию от латерального края большого бугорка плечевой кости до точки продвигания в ретрагированном сухожилии.

На третьем этапе ауто-трансплантат пропускался через свободный край культи сухожилий ротаторной манжеты так, чтобы два периферических конца ауто-трансплантата располагались над манжетой, а центральная часть проходила под ротаторной манжетой. После этого два свободных периферических конца ауто-трансплантата фиксировали на латеральном крае большого бугорка плечевой кости при помощи двух якорных фиксаторов (рис. 2).

Затем центральная часть ауто-трансплантата, расположенная под вращательной манжетой, натягивалась до латерального края большого бугорка плечевой кости, где фиксировалась с помощью якорного фиксатора между двух ранее установленных (рис. 3).

Таким образом, выполнено полное закрытие дефекта сухожилий ротаторной манжеты, покрытие головки плечевой кости ауто-трансплантатом согласно предложенному способу. Данный способ создает постоянный «спейсер-эффект», предотвращающий проксимальную трансляцию головки плечевой кости при движениях во время напряжения дельтовидной мышцы, что приводит к восстановлению нормальной механики сустава.

Клинический пример

Пациентка К., 53 года. Травма ПС получена за 7 месяцев до поступления в стационар. Болевой синдром выражен значительно, 7 баллов

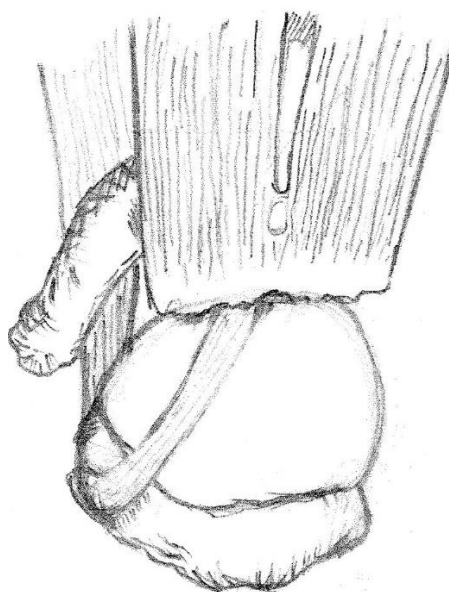


Рис. 1. Дефект сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава

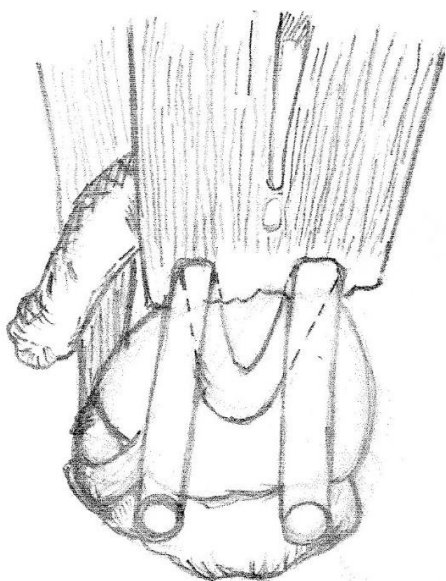


Рис. 2. Аутотрансплантат проведен через культю сухожилий манжеты, периферические концы фиксированы на большом бугорке плечевой кости

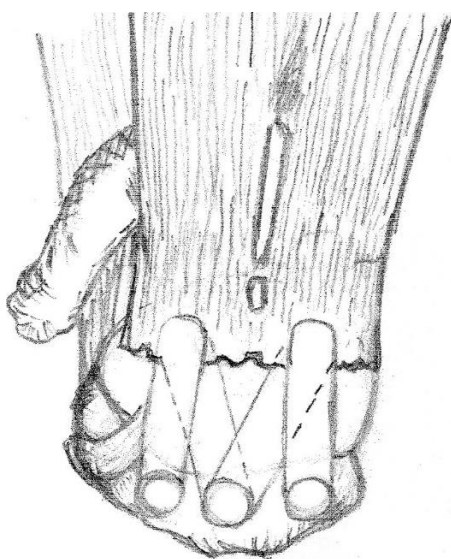


Рис. 3. Центральная часть аутотрансплантата фиксирована на большом бугорке плечевой кости, полное закрытие дефекта сухожилий вращательной манжеты

по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Диагноз: «Застарелый тотальный невосстановимый разрыв сухожилия надостной мышцы правого плечевого сустава. Контрактура правого плечевого сустава». На магниторезонансной томографии (МРТ) – МР-признаки тотального разрыва сухожилия надостной мышцы (ретракция волокон 3-й ст. по классификации Патте, жировая дегенерация 3-й ст. по классификации

Гуталье). После подготовки проведено оперативное лечение невосстановимого разрыва сухожилий ВМПС по новому способу.

Через 6 месяцев на контрольном осмотре отмечен отличный функциональный результат. Болевой синдром отсутствует (0 баллов по ВАШ), функция верхней конечности восстановилась. На контрольном исследовании МРТ отмечено полное закрытие аутотрансплантатом дефекта сухожилий ВМПС.

Этапы операции представлены на рисунках 4–6.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За период с 2023 года нами прооперировано 17 пациентов с массивными невосстановимыми разрывами сухожилий ВМПС. Оперативное



Рис. 4. Общий вид дефекта сухожильной ткани вращательной манжеты



Рис. 5. Проведение сухожильного аутотрансплантата через культю сухожилий вращательной манжеты



Рис. 6. Проведение аутотрансплантата через ретрагированные сухожилия вращательной манжеты, периферические концы фиксированы



Рис. 7. Артроскопическая фиксация центральной части аутотрансплантата

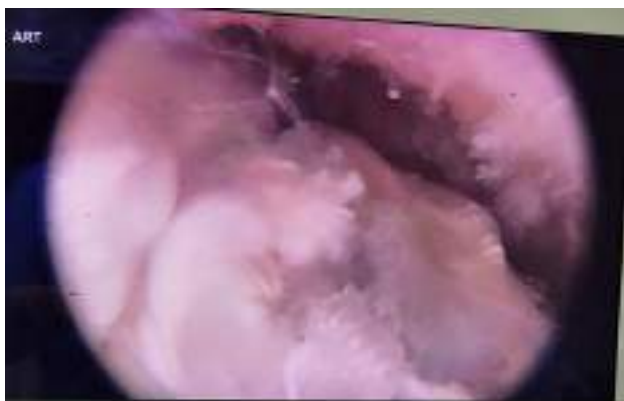
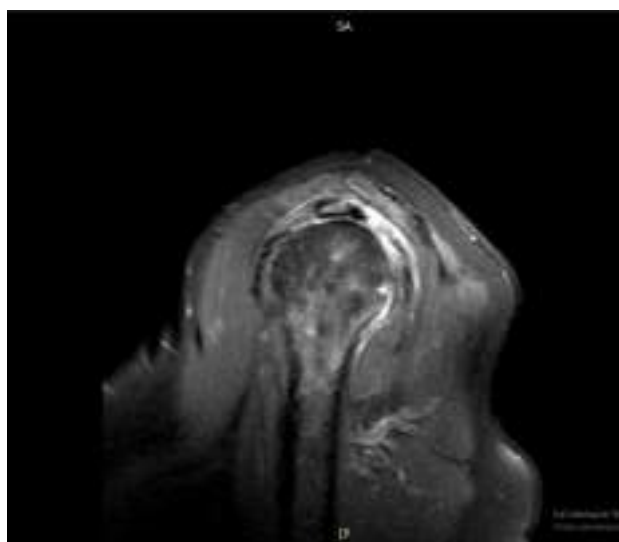


Рис. 8. Артроскопическая картина закрытого дефекта сухожилий вращательной манжеты



А



Б

Рис. 9. Контрольная магнитно-резонансная томография плечевого сустава после хирургического вмешательства:

А – вид в корональной плоскости,

Б – вид в сагиттальной плоскости

лечение было выполнено согласно предложенному способу. Послеоперационный период протекал гладко у всех пациентов. В послеоперационном периоде выполнена иммобилизация ПС отводящей шиной на шесть недель. Послеоперационные лигатуры удалены через две недели. Занятия лечебной физкультурой начинались через шести недель, упражнения на силу – через три месяца после операции. Результаты операции по шкалам ASES, UCLA, DASH у всех пациентов оценены как хорошие и удовлетворительные. Все прооперированные вернулись

к полноценной бытовой деятельности, а также умеренным занятиям спортом. При этом необходимо отслеживать отдаленные результаты и проводить сравнительный анализ с эффектами применения других способов хирургического лечения массивных невосстановимых разрывов сухожилий ВМПС, что планируется осуществить в дальнейшем.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный способ хирургического лечения разрывов сухожилий вращательной

манжеты плечевого сустава с выраженной ретракцией и жировой дегенерацией мышечной ткани позволяет восстановить вертикальный баланс в плечевом суставе, восстановить соотношение центров вращения головки плечевой кости и суставной впадины лопатки.

2. Восстановление нормальной биомеханики плечевого сустава позволяет купировать либо значительно снизить болевой синдром, восстановить функцию сустава и получить в большинстве случаев хорошие и отличные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 2850722. Способ хирургического лечения невосстановимого разрыв сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава. Чесноков А.В., Воловик В.Е., Антонов А.В.: Рос. Федерация. № 2024138900; заявл. 20.12.2024; опубл. 13.11.2025.
2. Burkhart SS, Esch JC, Jolson RS. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's «suspension bridge». *Arthroscopy*. 1993;9(6):611-616. [https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(05\)80496-7](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(05)80496-7).
3. Chung SW, Kim JY, Kim MH, Kim SH, Oh JH. Arthroscopic repair of massive rotator cuff tears: outcome and analysis of factors associated with healing failure or poor postoperative function. *Am J of Sports Med*. 2013;41(7):1674-1683.
4. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: A systematic review of randomised controlled trials. *Lancet*. 2010;376(9754):1751-1767.
5. Denard PJ, Lädermann A, Brady PC, Narbona P, Adams CR, Arrigony P, Huberty D, Zlatkin MB, Sanders TG, Burkhart SS. Pseudoparalysis from a massive rotator cuff tear is reliably reversed with an arthroscopic rotator cuff repair in patients without preoperative glenohumeral arthritis. *Am J of Sports Med*. 2015;43(10):2373-2378.
6. Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J of Bone and Joint Surgery*. 2000;4(82):505-515.
7. Gladstone JN, Bishop JY, Lo IKY, Flatow EL. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome. *Am J of Sports Med*. 2007;35(5):719-728.
8. Minagawa H, Yamamoto H, Abe H, Fukuda M, Seki N, Kikuchi K, Kijima H, Itoi E. Prevalence of symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears in the general population: From mass-screening in one village. *J of Orthopaedics*. 2013;10(1):8-12.
9. Sharma G, Bhandary S, Khandige G, Kabra U. MR Imaging of Rotator Cuff Tears: Correlation with Arthroscopy. *J of Clinical and Diagnostic Research*. 2017; May;11(5).

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫХ И ЗООНОЗНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Дудник, кандидат медицинских наук, Dudnik_Oks@mail.ru,

С. Н. Орлова, доктор медицинских наук, orloff3.dok@mail.ru,

Н. Н. Федотова, nat.fedotova@list.ru,

Е. А. Дроботко, elenagruzdeva.0904@mail.ru,

А. С. Еремеев, sanaeremeev1083@gmail.com

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный медицинский университет» Минздрава России, 153012, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., д. 8

РЕЗЮМЕ *Цель* – оценка эпидемиологической и эпизоотической обстановки по распространенности природно-очаговых и зоонозных инфекций в Ивановской области.

Материал и методы. Выполнен анализ данных Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Ивановской области за 10 лет.

Результаты и обсуждение. Нестабильная ситуация сложилась по заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом, число пациентов растет за счет увеличения эпизоотий. Среди клещевых инфекций наиболее актуальной является клещевой боррелиоз. Ситуация распространенности клещевого вирусного энцефалита, туляремии, бруцеллеза, бешенства, лептоспироза, псевдотуберкулеза благоприятная.

Заключение. Заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом растет, напряженность по этому вопросу должна быть не только у врачей-инфекционистов, но и у терапевтов, офтальмологов, неврологов. Отсутствие заболеваемости по ряду инфекций не является свидетельством затухания природного очага инфекции и основанием для прекращения профилактических мероприятий.

Ключевые слова: природно-очаговые и зоонозные инфекции, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, клещевой боррелиоз, клещевой энцефалит, лихорадка Западного Нила, туляремия, бруцеллез, бешенство.

EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL ASPECTS OF NATURAL FOCAL AND ZOO NOTIC INFECTIONS IN THE IVANOVNO REGION

O. V. Dudnik, S. N. Orlova, N. N. Fedotova, E. A. Drobotko, A. S. Eremeev

ABSTRACT *Objective* – to assess the epidemiological and epizootic situation regarding natural focal and zoonotic infections in the Ivanovo Region.

Materials and Methods. A retrospective analysis of 10-year surveillance data from the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor) for the Ivanovo Region was performed.

Results and Discussion. An unstable epidemiological trend was observed for hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS), with increasing case numbers attributable to intensified epizootic activity. Among tick-borne infections, tick-borne borreliosis (Lyme disease) remains the most significant concern. The situation regarding tick-borne encephalitis, tularemia, brucellosis, rabies, leptospirosis, and pseudo-tuberculosis remains favorable.

Conclusion. The incidence of HFRS is rising, warranting heightened clinical awareness not only among infectious disease specialists but also among general practitioners, ophthalmologists, and neurologists. The absence of reported cases for certain infections should not be interpreted as evidence of natural focus extinction or justification for discontinuing preventive measures.

Keywords: natural focal infections, zoonoses, hemorrhagic fever with renal syndrome, tick-borne borreliosis, tick-borne encephalitis, West Nile fever, tularemia, brucellosis, rabies.

Эпидемиологическая обстановка по природно-очаговым и зоонозным инфекциям в Ивановской области нестабильная. Поэтому проблеме профилактики распространения природно-очаговых заболеваний уделяется особое внимание. Проводятся заседания санитарно-противоэпидемических комиссий специалистов Управления Роспотребнадзора, департамента здравоохранения Ивановской области, Управления ветеринарии при участии кафедры инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Ивановский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Природно-очаговые зоонозные инфекции – это болезни, общие для человека и диких, сельскохозяйственных, домашних животных и грызунов. Возбудители этих инфекций способны длительное время сохраняться во внешней среде – в природных очагах, в организмах животных, которые являются их источниками и переносчиками [6].

Природный очаг болезни – это участок территории географического ландшафта, которому свойственен определенный биогеоценоз, характеризующийся выраженными биотопами и наличием биоценозов. В состав их компонентов входят животные, являющиеся носителями возбудителя болезни и донорами его для кровососущих клещей или насекомых, становящихся переносчиками возбудителя восприимчивым животным [1, 5].

Территория Ивановской области эндемична по геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС), клещевому боррелиозу (КБ), клещевому вирусному энцефалиту (КВЭ), лептоспирозу, псевдотуберкулезу, бешенству, туляремии, листериозу и бруцеллезу [4].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Выполнен анализ данных Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ивановской области,

историй болезни пациентов, госпитализированных в инфекционное отделение Областного бюджетного учреждения здравоохранения «1-я городская клиническая больница» г. Иваново за 2024–2025 год.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В структуре природно-очаговых инфекций в Ивановской области преобладает ГЛПС. Средний показатель заболеваемости за последние десять лет составил 3,41 на 100 тысяч населения, что выше среднего уровня по РФ на 39,1 % (рис. 1).

ГЛПС – строгий природно-очаговый зооноз. В Европейской части России источником инфекции является рыжая полевка. Существует прямая зависимость заболеваемости человека от численности грызунов и их инфицированности на данной территории [7]. Не исключена вероятность ухудшения эпидемиологической ситуации по ГЛПС, которое может быть связано с возросшим эпизоотическим фоном (табл. 1).

Заражение человека происходит преимущественно воздушно-пылевым путем (до 80 %), при вдыхании высохших испражнений инфицированных грызунов. Восприимчивость к вирусу всеобщая. Болеют чаще мужчины трудоспособного возраста от 18 до 59 лет. Реже заражение регистрируется у детей, женщин и лиц пожилого возраста вследствие меньшего контакта с природной средой и, вероятно, иммуногенетических особенностей. Среди заболевших преобладает доля городских жителей. Регистрируется у 80 % пациентов с июля по декабрь. В летне-осенний период это связано с высокой активностью человека на природе (пребывание на дачных участках, туристические походы, отдых, заготовка ягод, грибов), а в зимний – с миграцией грызунов к людям.

Степень тяжести течения ГЛПС определяется выраженностью почечного и геморрагического



Рис. 1. Заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в Ивановской области в период с 2015 по 2024 годы

Таблица 1. Выявление хантавируса у мышевидных грызунов в Ивановской области

Год	Число исследованных мелких млекопитающих, абс.	Положительный результат на наличие хантавирусного антигена	
		абс.	%
2021	139	0	0
2022	141	4	2,8
2023	185	18	9,7
2024	188	24	12,7

синдромов, гемодинамических нарушений, а также уровнем креатинина. В среднем в 85 % случаев заболевание протекает в среднетяжелой степени. В течении ГЛПС выделяют четыре периода: начальный, олиго-, полиурический и реконвалесценции. По данным литературы, олигоурический период является наиболее ярким, когда разворачивается клиническая картина, присущая ГЛПС [2] и развиваются специфические осложнения. Период полиурии нередко, особенно при тяжелой форме заболевания, называется периодом «неуверенного прогноза». Не всегда полиурия сопровождается уменьшением азотемии, наоборот, продолжают нарастать уремия, интоксикация. Анализ историй болезни пациентов, госпитализированных в Областное бюджетное учреждение здравоохранения «1-я городская клиническая больница» г. Иваново, показал, что основными синдромами болезни были не только очевидные: интоксикационный, почечный и

геморрагический, но и неявные: поражение центральной нервной и дыхательной систем, расстройства психики, гемодинамические нарушения, офтальмологические симптомы. А тяжелое течение заболевания обусловлено появлением осложнений именно в полиурический период.

В октябре 2025 года под наблюдением находился пациент 33 лет, житель Ивановской области с диагнозом «ГЛПС, тяжелое течение». Эпидемиологический анамнез пациента был типичным для ГЛПС (работает в лесу, часто выезжает на рыбалку, проживает в частном доме). Анамнез жизни – без особенностей. Заболел 7 октября, когда повысилась температура тела до 39°C, появилась головная боль. Вызванная бригада скорой медицинской помощи рекомендовала амбулаторное лечение, однако через два дня ввиду ухудшения состояния пациент был госпитализирован в центральную районную больницу, где диагностировали ГЛПС (anti Hanta IgM+), откуда переведен в Областное

бюджетное учреждение здравоохранения «1-я городская клиническая больница» г. Иваново с диагнозом «ГЛПС, олигоурический период». С 16 октября у больного отмечена полиурия. В стадии полиурии не наблюдалось улучшения состояния пациента. Сохранялись и прогресси- ровали симптомы интоксикации, нарастали оте- ки лица, конечностей, асцит, геморрагический синдром в виде петехиальной сыпи на нижних конечностях, гемофтальм. В общем анализе кро- ви – лейкоцитоз, в биохимическом – рост уровня креатинина, показатели которого соответствова- ли острой почечной недостаточности (табл. 2).

Благодаря проведенной интенсивной терапии (в том числе 7 сеансов гемодиализа) состояние больного стабилизировалось. Период тяжелой полиурии продолжался 21 день. Пациент был выписан 10.11.2025 в удовлетворительном со- стоянии, в отсутствии отечного и геморрагиче- ского синдромов, с нормальными показателями крови, уровня мочевины.

Вся территория Ивановской области эндемична по клещевому боррелиозу и клещевому вирус-

ному энцефалиту. Так, в 2024 году по поводу при- сасывания клещей в медицинские учреждения обратилось 1480 человек, что в 2,2 раза меньше, чем в 2023 году (3189 человек). Скорее всего это связано с погодными условиями (холодная весна и начало лета). Однако при мониторинге инфекций, переносчиками которых являются клещи рода Ixodes, процент выявляемости воз- будителей КБ, моноцитарного эрлихиоза стаби- лен (табл. 3).

Эпидемиологическая обстановка по КВЭ, в от- личие от КБ, в Ивановской области спокойная (рис. 2). За последние 5 лет наблюдения в сред- нем регистрируется один случай заболевания в год (0,1 на 100 тысяч населения). В 2024 году случаев КВЭ на территории Ивановской области не зарегистрировано.

При относительно низкой активности клещей в 2024 году наблюдалась и низкая заболеваемость КБ, всего 10 случаев. Низкая заболеваемость обусловлена особенностями возбудителя, кли- никой и диагностикой КБ. При клещевых инфек- циях различные возбудители концентрируются

Таблица 2. Динамика основных показателей пациента

Дата	Объем диуреза, мл	Уровень креатинина, мкмоль/л	Уровень мочевины, ммоль/л
17.10.2025	8050	592	38,19
19.10.2025	8200	524	30,78
21.10.2025	7600	658	33,39
23.10.2025	6200	868	30,97
25.10.2025	5700	877	19,67
27.10.2025	4800	819	13,03
29.10.2025	3700	949	13,6
31.10.2025	3300	849	9,12
02.11.2025	3200	880	10,25
05.11.2025	3000	658	9,94
07.11.2025	2600	609	8,16
10.11.2025	2200	457	6,7

Таблица 3. Исследование клещей рода Ixodes на основные заболевания, переносчиками которых они являют- ся в Ивановской области

Заболевание	2023 год		2024 год	
	абс.	%	абс.	%
Клещевой энцефалит	0	0	0	0
Клещевой боррелиоз	417	23,7	192	18,6
Моноцитарный эрлихиоз	54	3,1	25	2,4
Гранулоцитарный анаплазмоз	1	0,05	1	0,1

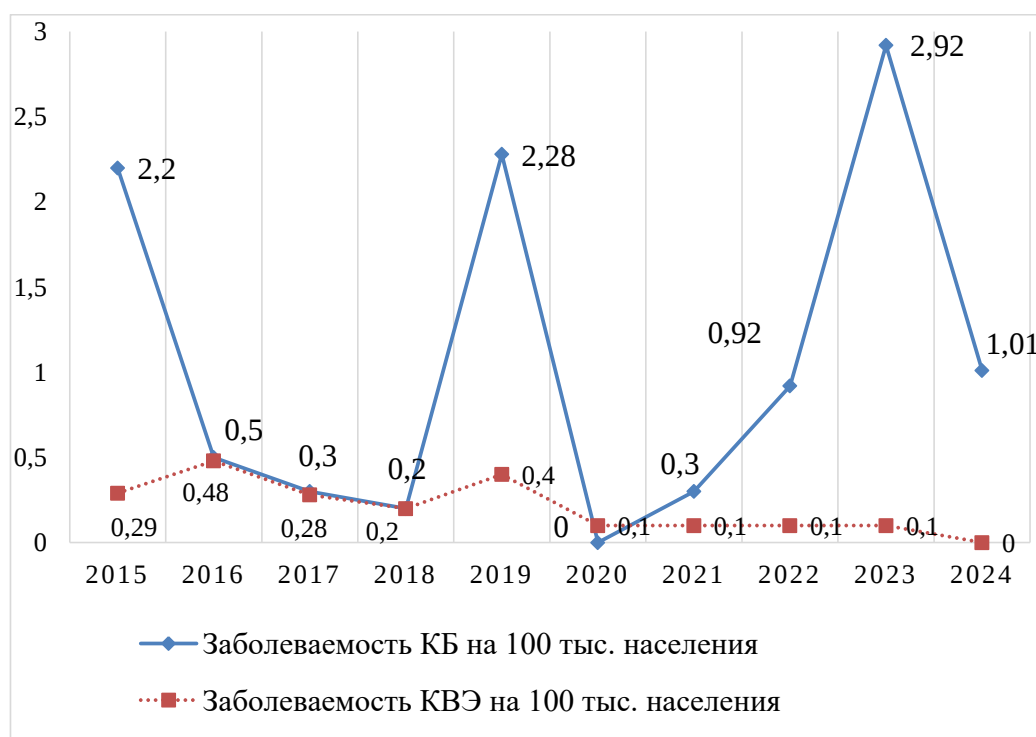


Рис. 2. Заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом и клещевым боррелиозом в Ивановской области в период с 2015 по 2024 год

в разных частях организма клеща. Например, вирус КЭ в большем количестве находится в слюнных железах, а возбудитель КБ располагается преимущественно в кишечнике, таким образом КЭ передается зараженными клещами при любом, даже кратковременном присасывании, а для заражения КБ требуется более продолжительный период кровососания. Только в 5 % случаев развиваются клинически выраженные формы боррелиоза. Эритема на месте укуса клеща – это основной патогномичный признак КБ, «золотой стандарт», позволяющий поставить диагноз без лабораторного подтверждения, потому что специфический иммунный ответ при болезни Лайма формируется медленно, больные длительно остаются серонегативны, антитела класса IgM к боррелиям в достаточном для диагностики титре появляются только к 3–4-й неделе болезни, а антитела класса IgG – на 2-м месяце. Учитывая замедленное образование антител при КБ, при получении однократного отрицательного результата через месяц исследование крови необходимо повторить [3].

Если от момента инфицирования или проявления клинических симптомов прошло более полугода, то диагностируется хронический КБ, причиной развития которого могла стать не-

адекватная терапия или ее отсутствие, а также переход заболевания сразу в хроническую форму без острого периода. Для поздней стадии боррелиоза характерно развитие прогрессирующего хронического воспаления в суставах, коже, нервной системе, реже – в других органах, приводящее к атрофическим и дегенеративным изменениям. Именно больные с подобной клинической картиной обращаются не к инфекционистам, а к неврологам, терапевтам и врачам других специальностей. Хронический боррелиоз наименее изучен, не подлежит статистическому учёту.

Так, на амбулаторный прием обратилась женщина 71 года, единственной жалобой которой было головокружение. Пациентка была консультирована неврологом, рекомендовано провести обследование на КБ, учитывая, что в анамнезе у больной имелись три эпизода присасывание клеща более года назад. При серологическом обследовании обнаружен положительный титр антител класса IgG к *Borrelia burgdorferi* (табл. 4), который в динамике нарастал, что позволило поставить диагноз «Хронический клещевой боррелиоз». Проведена антибактериальная терапия, в результате – снижение титра антител в 7,5 раза через 2 месяца после оконча-

Таблица 4. Результаты иммуноферментного анализа в динамике у пациентки с боррелиозом

Дата	Антитела класса IgM к <i>Borrelia burgdorferi</i>	Антитела класса IgG к <i>Borrelia burgdorferi</i> , МЕ/мл
01.10.2024	не обнаружено	3200
01.11.2024	не обнаружено	4800
20.01.2025	не обнаружено	640
02.09.2025	не обнаружено	80

ния лечения и в 60 раз – через 9 месяцев, что соответствует клиническому выздоровлению.

В Ивановской области проводится серологический мониторинг циркуляции вируса лихорадки Западного Нила (ЛЗН). Для этого обследуют доноров крови (100 человек) на наличие антител класса IgG к вирусу ЛЗН (рис. 3). В 2024 году антитела обнаружены у 8 человек и зарегистрирован один случай заболевания – у пациента выявлена РНК вируса ЛЗН и антитела класса IgM и IgG к вирусу ЛЗН.

За прошедшие десять лет в Ивановской области наблюдался один случай бруцеллеза, который зарегистрирован в августе 2023 года у работника животноводческого хозяйства, где ранее в 2022 и 2023 годах в крови у крупного и мелкого рогатого скота выявлялись специфические антитела к инфекции. В ходе санитарно-эпидемиологических мероприятий продукция животноводства была ликвидирована самим предприятием. Данное животноводческое хозяйство приоста-

новило свою производственную деятельность на неопределенный срок

С 2010 года случаев туляремии на территории нашей области не регистрировалось, но в 2022 году диагноз язвенно-бубонной формы туляремии был подтвержден у ребенка восьми лет, заражение произошло в результате прямого контакта с мышью (укус пальца кисти). Заболевание протекало в средней степени тяжести и закончилось выздоровлением. В области проводится исследование проб внешней среды на туляремию (вода, мышевидные грызуны, клещи, сено). Культура туляремии с объектов окружающей среды не выделялась на территории Ивановской области с 2014 до 2022 года. В настоящее время мы наблюдаем увеличение числа переносчиков туляремии (табл. 5).

Последний случай заболевания человека бешенством на территории Ивановской области наблюдался в 1963 году. Но ежегодно регистрируются случаи бешенства среди животных



Рис. 3. Исследование на наличие антител к вирусу лихорадки Западного Нила (IgG) у жителей Ивановской области

Таблица 5. Выделение культуры туляремии с объектов окружающей среды в Ивановской области

Год	Исследовано проб внешней среды	Обнаружено положительных результатов	
		абс.	%
2021	732	0	0
2022	654	2	0,31
2023	797	0	0
2024	856	7	0,82



Рис. 4. Число лабораторно подтвержденных случаев бешенства у животных в Ивановской области

(рис. 4). К 2024 году наблюдается снижение числа лабораторно подтвержденных случаев бешенства среди животных, что связано с комплексом мер по профилактике и контролю за заболеванием, проводимых в области.

Случаи псевдотуберкулеза, листериоза, лептоспироза за последние годы не регистрировались.

ВЫВОДЫ

1. Ивановская область эндемична по заболеваемости геморрагической лихорадкой с почечным синдромом. Вероятнее всего, в ближайшие годы мы будем наблюдать увеличение числа таких больных ввиду роста выявляемости вируса у грызунов (основных источников инфекции). Настороженность по геморрагической лихорадке с почечным синдромом должна быть не только у врачей-инфекционистов, но и у терапевтов (в первую очередь участковых и врачей общей практики), офтальмологов, невро-

логов, так как под маской очевидных специфических заболеваний может скрываться геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. Также стоит более внимательно относиться к полиурическому периоду заболевания, который нередко и ошибочно называют периодом выздоровления, потому что грозные осложнения геморрагической лихорадки с почечным синдромом могут появиться именно в это время.

2. Уровень заболеваемости клещевыми инфекциями в области невысок. Чаще регистрируются случаи клещевого боррелиоза, социальная значимость которого определяется возможностью формирования хронического течения заболевания.

3. Ивановская область относительно благополучна по клещевому вирусному энцефалиту, туляремии, бруцеллезу и другим природно-очаговым заболеваниям, характерным для Центрального федерального округа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешковская Е.С., Галицина Л. Е., Ситников И. Г. Клиническая картина геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Ярославской области. *Quid est veritas?* 2024; 29(4):24-29.
2. Клинические рекомендации Национальной ассоциацией специалистов по инфекционным болезням имени академика В. И. Покровского по геморрагической лихорадке с почечным синдромом у взрослых. Москва; 2025.
3. Малов В.А., Малеев В.В., Сарксян Д.С., Чуланов В.П., Умбетова К.Т., Горобченко А.Н. Поражения кожных покровов при иксодовых клещевых боррелиозах (болезни Лайма). *Инфекционные болезни.* 2025;23(1):95-102.
4. Материалы для государственного доклада «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации» по Ивановской области, 2015–2024 гг. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ивановской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ивановской области».
5. Рудаков Н.В., Ястребов В.К. Эволюция учения о природной очаговости болезней человека. *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2014;14:4-8.
6. Савицкая Т.А., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Трифонов В.А., Хусаинова Р.М., Агафонова Е.В., Тюрин Ю.А., Мурзабаева Р.Т., Валишин Д.А. Эпидемиологические и клинические аспекты геморрагической лихорадки с почечным синдромом на современном этапе. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. Журнал имени академика Н. Д. Ющука.* 2024;2(49):59-67.
7. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.7.2614-10 «Профилактика геморрагической лихорадки с почечным синдромом» (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 26 апреля 2010 года № 38).

Обзор литературы

УДК 616-001.4:004.8:338.46

DOI 10.52246/1606-8157_2026_31_2_48

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ШКАЛЫ В ОЦЕНКЕ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА: КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, АНАЛИЗ РЫНКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ

В. С. Лесовик¹, кандидат медицинских наук, forestkiller@yandex.ru,

А. А. Нецкина², netskina.n05@yandex.ru,

О. В. Зайцев², доктор медицинских наук, ozaitsev@yandex.ru

¹ ГБУЗ МО «Одинцовская областная больница». 142003, Россия, Московская область, г. Одинцово, ул. Маршала Бирюзова, д. 5

² ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. академика И. П. Павлова» Минздрава России, 390025, Россия, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 11.

РЕЗЮМЕ Проанализирована эволюция методов оценки состояния ран: от клинических шкал до цифровых платформ с искусственным интеллектом. Стандартизация оценки критически важна для объективного мониторинга заживления, прогнозирования рисков и оптимизации междисциплинарного взаимодействия. Такие специализированные шкалы для диабетической стопы, как Wifl и SINBAD, демонстрируют высокую прогностическую ценность в стратификации риска ампутации. Цифровые системы (Swift Medical, Tissue Analytics) обеспечивают точность измерений до 95–98 % и снижают межэкспертную вариабельность на 60–80 %.

Анализ мирового рынка (2015–2025) показывает рост объёма сегмента с 450 млн до 1,8 млрд долларов (CAGR – 14,3 %) с прогнозом до 4,2 млрд долларов к 2030 году. Драйверы роста: старение населения, распространённость сахарного диабета, развитие телемедицины. Клинические данные подтверждают, что цифровое документирование сокращает время оценки состояния раны более чем в 2 раза и снижает стоимость лечения на 12 %. ИИ-модели выявляют риск развития сепсиса на 4–6 часов раньше традиционных критериев. Барьеры внедрения: фрагментация стандартов, требования к качеству данных, интеграция с медицинскими информационными системами. Перспективы: мультимодальный анализ, объяснимый искусственный интеллект, удалённый мониторинг.

Комбинация валидированных шкал и цифровых платформ – доказательно обоснованная стратегия повышения качества и экономической эффективности лечения хронических и гнойных ран.

Ключевые слова: шкалы оценки, раны, искусственный интеллект, клиническая эффективность.

DIGITAL TECHNOLOGIES AND PROGNOSTIC SCALES IN WOUND ASSESSMENT: CLINICAL UTILITY, MARKET ANALYSIS, AND IMPLEMENTATION PATHWAYS

V. S. Lesovik, A. A. Netskina, O. V. Zaitsev

ABSTRACT The evolution of wound assessment methods – from clinical scoring systems to AI-powered digital platforms – is analyzed. Standardization of wound evaluation is critical for objective healing monitoring, risk prediction, and optimization of interdisciplinary collaboration. Specialized diabetic foot scales such as Wifl and SINBAD demonstrate high prognostic value in stratifying amputation risk. Digital systems (Swift Medical, Tissue Analytics) achieve measurement accuracy of 95–98% and reduce inter-rater variability by 60–80 %.

Global market data (2015–2025) indicate growth from USD 450 million to 1.8 billion (CAGR: 14.3%), with projections reaching USD 4.2 billion by 2030. Key growth drivers include population aging, rising diabetes prevalence, and telemedicine expansion. Clinical evidence confirms that digital documentation reduces wound assessment time by more than half and lowers treatment costs by 12%. AI-based models detect sepsis risk 4–6 hours earlier than conventional criteria.

Implementation challenges include fragmented standards, data quality requirements, and integration with electronic health records. Future directions encompass multimodal analysis, explainable AI, and remote monitoring capabilities.

The integration of validated clinical scales with digital platforms represents an evidence-based strategy for improving both clinical outcomes and cost-effectiveness in the management of chronic and infected wounds.

Keywords: wound assessment scales, wound healing, artificial intelligence, clinical utility.

Лечение ран представляет собой актуальную проблему современного здравоохранения, затрагивающую миллионы пациентов во всём мире. Точная оценка состояния раны и мониторинг заживления имеют важное значение для оптимизации процесса лечения [1, 2]. По данным отчёта о развитии рынка цифровых технологий для измерения и оценки состояния ран, объём рынка устройств в США в 2022 г. составил 75,7 млн долларов, к 2032 году он достигнет 135 млн долларов. Рынок программного обеспечения в 2022 г. оценивался в 60,1 млн долларов, с ожидаемым среднегодовым темпом роста 5,8 % до 2032 г. [3, 4].

Традиционные методы оценки состояния ран, основанные на визуальном осмотре и ручных измерениях при помощи различных линеек характеризуются субъективностью и низкой воспроизводимостью, что стимулирует развитие объективных цифровых технологий [5]. Цифровые системы используют технологии компьютерного зрения, 3D-визуализацию, искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение для автоматизированного анализа характеристик раны, включая размеры, площадь, объём, тканевой состав и признаки инфекции. Современные исследования демонстрируют, что внедрение цифровых систем позволяет повысить точность измерений на 54 %, сократить время оценки и улучшить прогнозирование заживления [6].

Современные цифровые системы оценки ран можно классифицировать по нескольким критериям.

По типу используемых технологий:

- Системы на основе двумерной (2D) фотографии.
- Трёхмерные (3D) системы с использованием структурированного света или стереокамер.
- Системы флуоресцентной визуализации для детекции бактерий.
- Термографические системы для оценки выраженности воспаления.
- Мультиспектральные и гиперспектральные системы [7, 8].

По платформе реализации:

- Мобильные приложения для смартфонов и планшетов.
- Специализированные аппаратные устройства.
- Облачные платформы для телемедицины.
- Интегрированные системы с электронными медицинскими картами (EHR) [9].

По функциональности:

- Системы измерения и документирования.
- Системы с элементами ИИ для прогнозирования заживления.
- Комплексные платформы управления лечением ран [10].

Основываясь на анализе рынка цифровых услуг, 74 % выручки в 2022 году приходилось на сегмент систем 3D-сканирования. В сравнении с технологией 2D 3D позволяет максимально

точно и точно измерить и оценить состояние раны, обеспечивая высокий уровень детализации для ран неправильной формы с наличием карманов и затёков. Это особенно важно для сложных ран, таких как пролежни или язвы под давлением. Технологии краевой видеометрии (VeV) и стереофотограмметрии (SPG) активно используются для компьютерной планиметрии [11, 12].

Флуоресцентные методы визуализации ран основаны на способности определённых молекул (флуорофоров) переизлучать свет при поглощении фотонов [13]. Они позволяют неинвазивно оценивать состояние ран, выявлять бактериальную нагрузку и ишемию тканей. Используются специальные красители или биосовместимые агенты, например индоцианин зелёный (ICG), которые подсвечиваются при определённом освещении. В режиме реального времени флуоресцентная микроскопия позволяет определить области с наибольшей бактериальной обсеменённостью и наличием биоплёнок. Метод может выявлять ингибирующую заживление бактериальную нагрузку на уровне $>10^4$ КОЕ/г, диапазон результативности составляет 93–100 % [14–18]. По интенсивности флуоресценции возможно определить перфузию тканей, состояние соединительной ткани и в некоторых случаях выполнить изменение pH [19–22].

При этом метод имеет ограничения по типам бактерий, так как некоторые патогены не продуцируют порфирины (например, из родов *Streptococcus*, *Enterococcus* и *Finogoldia* spp.); подвержен влиянию внешних факторов, таких как температура, pH, концентрация ионов; требует специального оборудования [23–26].

Термографические системы для оценки воспаления основаны на регистрации инфракрасного излучения, исходящего от тела человека. Они позволяют визуализировать распределение температуры на поверхности тела и выявлять области гипертермии, свидетельствующие о воспалительном процессе [27–29]. Для повышения точности диагностики также применяют функциональные пробы – провоцирующее тестирование (охлаждение или нагревание), в результате проведения которого регистрируется динамика восстановления тепловой картины. Сравнение последовательных термограмм по-

зволяет отслеживать прогрессирование или регресс воспалительного процесса [30–33].

Преимущества термографических систем – в их неинвазивности, безопасности, возможности собрать количественные данные о температуре, а также динамического наблюдения. Однако имеется и ряд существенных недостатков: зависимость от условий внешней среды, ограничение в оценке глубины тканей, сложность в интерпретации результатов [34–38].

Мультиспектральные (MSI) и гиперспектральные (HIS) системы визуализации представляют собой перспективные оптические технологии, основанные на анализе спектральных характеристик тканей [39–42].

Мультиспектральные системы фиксируют изображения в нескольких дискретных спектральных диапазонах (видимый свет, ближний инфракрасный диапазон) и применяются для:

- оценки степени воспаления и ишемии;
- контроля перфузии тканей;
- мониторинга изменений в раневом ложе при использовании прозрачных перевязочных материалов [43–46].

Гиперспектральные системы собирают данные в узком спектральном диапазоне (часто от 250 до 15 000 нм), формируя «гиперспектральный куб данных», что позволяет:

- анализировать содержание хромофоров (гемоглобина, меланина) для оценки кровоснабжения и оксигенации;
- выявлять бактериальную нагрузку и биоплёнки благодаря спектральным особенностям порфиринов;
- дифференцировать типы тканей в ране (некроз, грануляции, фибрин);
- оценивать тяжесть раневого процесса и эффективность лечения [47–52].

Ограничения: высокая стоимость оборудования и повышенные требования к вычислительной технике из-за сложности обработки больших массивов данных [50, 51].

Современные технологии прогнозирования состояния ран развиваются в следующих направлениях:

1. Интеграция мультимодальных данных: комбинирование изображений, биомаркеров (уровень С-реактивного белка), клинических показателей и данных микробиома.
2. Персонализация: алгоритмы учитывают индивидуальные особенности пациента (возраст, сопутствующие заболевания, генетику).
3. Непрерывный мониторинг: носимые устройства и биосенсоры, позволяющие собирать данные в режиме реального времени.
4. Интеграция с телемедициной: удалённый доступ к данным и консультациям специалистов, повышающие доступность качественной помощи [50].

Основными вызовами на сегодняшний день являются: необходимость получения больших объёмов данных для обучения моделей и клинических испытаний для подтверждения эффективности и безопасности, вопросы конфиденциальности.

Цифровые решения для раневого менеджмента представлены на рынке широким спектром технологий. Нами выполнен детальный разбор ведущих коммерческих систем: проанализированы принципы их действия и данные клинической валидации.

Системы флуоресцентной визуализации бактериальной нагрузки

MolecuLight i:X (Канада) представляет собой портативное неинвазивное устройство, использующее технологию флуоресцентной съёмки для обнаружения бактерий и измерения площади поражения в режиме реального времени. Принцип действия основан на использовании фиолетового света (405 нм) и двойного полосового оптического фильтра. При освещении раны в течение 90 секунд (после чего устройство автоматически отключается) коллаген тканей излучает зелёную флуоресценцию, тогда как бактерии (например, *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa*) излучают красную или синюю флуоресценцию вследствие продукции порфиринов или пиовердина [5]. Для измерения площади используются маркеры WoundStickers, размещаемые по краям раны, при оптимальной дистанции съёмки 8–12 см. Процедура требует проведения в затемнённом помещении [6].

Клинические исследования показывают, что устройство позволяет обнаруживать повышенную бактериальную нагрузку ($>10^4$ КОЕ/г) и измерять геометрические параметры раны с точностью более 95 % [7]. Флуоресцентная визуализация помогает определить области для забора посева и контролировать процесс дебридмента. Данные сохраняются на устройстве и могут быть интегрированы в электронную медицинскую карту (EHR) [8]. Ряд исследований демонстрирует, что технология позволяет избежать необоснованного применения системных и топических антибиотиков, а также выявлять бессимптомные раны с высокой бактериальной нагрузкой [9]. К ограничениям относятся невозможность использования при наличии крови, некротических масс или серебросодержащих препаратов, препятствующих проникновению света, а также необходимость обучения персонала [10].

Kent Imaging SnapshotGLO (Канада) – устройство для визуализации бактериальной аутофлуоресценции, получившее одобрение FDA в 2025 году. Оно дополняет систему SnapshotNIR и позволяет неинвазивно оценивать бактериальную нагрузку, обеспечивая комплексный подход к диагностике инфекции [11].

Системы на основе искусственного интеллекта и мультиспектрального анализа

DeepView (Spectral AI, Великобритания) – платформа на базе ИИ, сочетающая алгоритмы машинного обучения и мультиспектральную визуализацию для прогнозирования заживления. Изначально ориентированная на ожоговых пациентов, система использует проприетарную клиническую базу данных, включающую крупнейшую в мире базу биопсий тканей при ожогах [12]. Процесс съёмки занимает 2 секунды. Алгоритмы ИИ анализируют изображения в сочетании с клиническими данными пациента и строят прогноз траектории заживления, предоставляя врачу бинарный ответ («да/нет») о перспективах выздоровления. Технология лишена субъективизма, минимизирует человеческий фактор и обеспечивает высокую прогностическую ценность [13]. Система интегрируется с любыми электронными медицинскими системами, упрощая координацию лечения [14].

Tissue Analytics (Net Health, США) использует алгоритмы машинного обучения и компьютер-

ного зрения для анализа изображений, полученных с мобильных устройств. Система автоматически определяет длину, ширину, площадь и объём раны с ошибкой менее 4 %, а также фиксирует процентное соотношение типов тканей в раневом ложе. Визуализация данных осуществляется через графики и диаграммы. Среднее время обработки запроса составляет 5 минут. Платформа совместима со многими EHR и предусматривает оповещение о рисках ухудшения состояния раны [15]. К недостаткам относится необходимость онлайн-работы, отсутствие рекомендаций по тактике лечения и возможные неточности при измерении глубины глубоких ран [16].

Системы оценки оксигенации и термографии

Kent Imaging SnapshotNIR (Канада) использует ближнюю инфракрасную спектроскопию для визуализации оксигенации тканей. Преимуществом устройства является способность измерять уровень кислорода в микрососудистой сети, фиксируя уровень оксигемоглобина и дезоксигемоглобина. В отличие от традиционных методов, оценивающих макрососудистый кровоток, SnapshotNIR показывает реальное насыщение тканей кислородом [17]. Устройство наиболее распространено в уходе за ранами, ожогами, пластической хирургии и для оценки эффективности гипербарической оксигенации [18].

WoundVision Scout (США) сочетает цифровую камеру и длинноволновую инфракрасную камеру (LWIR) для захвата визуальных и тепловых изображений. Система позволяет измерять размеры раны с точностью до 96 % по сравнению с бумажными линейками и оценивать температуру кожи для выявления изменений перфузии и метаболической активности [19]. Тепловые изображения помогают обнаружить области с нарушением кровоснабжения. Система способствует равному доступу к качественной помощи, помогая преодолевать сложности оценки состояния ран у пациентов с тёмным фототипом кожи [20].

Системы замкнутого цикла и биоэлектронной терапии

a-Heal (США) – портативное беспроводное устройство, представляющее собой систему замкнутого цикла с мини-камерой, биоэлектронными компонентами и ИИ. Принцип работы основан на оценке состояния раневой поверхности в

динамике каждые два часа. Изображения передаются в модель машинного обучения, которая сравнивает их с параметрами оптимального заживления. При выявлении отставания система предлагает смену терапии, доставляет лекарство через биоэлектронные актуаторы или генерирует электрическое поле для стимуляции миграции клеток [21]. Доклинические испытания показали ускорение заживления на 25 % по сравнению со стандартным подходом [22].

Платформы документирования и телемедицины

WoundMatrix (США) – облачная платформа для сбора, измерения и отслеживания данных о состоянии ран с использованием мобильных устройств. Система стандартизирует процесс оценки, поддерживает создание планов ухода и экспорт данных в CSV. Доступно приложение (Patient Telehealth App) для самостоятельной загрузки изображений пациентом [23].

Silhouette (ARANZ, Новая Зеландия) широко используется для визуализации, измерения и документирования состояния ран с помощью 2D- и 3D-технологий. Система интегрирована с EHR, создаёт отчёты в виде дашбордов и обеспечивает телемедицинские возможности. Использование двух систем визуализации снижает погрешности ручного ввода [24].

Cutimed Wound Navigator (Швеция) – приложение от компании Essity, работающее в онлайн- и офлайн-режимах. Измерение проводится с помощью камеры и калибровочных маркеров. Отчёт доступен в виде таблицы или текста. К недостаткам относится ориентир только на линейку продуктов Cutimed и зависимость точности от освещения [25].

На российском рынке представлена программа «**АналиРан**» (Свидетельство о регистрации № 2022660216), связанная с мобильным приложением **RAN.PRO**. Приложение распространяется свободно, работает на мобильных устройствах и ПК (Windows 7+). Для измерения необходимо разместить эталонный образец в одной плоскости с раной. Система анализирует дефект по цветовому составу, распределяет области по классам и производит количественные расчёты структурных элементов (некроз, фибрин, грануляции). В приложении создаётся карточка пациента для оценки динамики, а также даются рекомендации по лечению и подбору

перевязочных средств. Способна анализировать состояние острых и хронических ран различной этиологии, включая трофические язвы и синдром диабетической стопы [26].

Все современные программные продукты полностью интегрированы с электронными медицинскими картами (ЭМК) и обеспечивают связь врача и пациента путём отправки изображений в режиме реального времени [37].

По данным ряда исследователей, при измерении ран традиционными методами завышение площади составляло от 10 до 40 % [37–42]. Цифровые устройства позволяют максимально эффективно оптимизировать распределение времени и ресурсов медицинских работников [11, 12, 33–35]. Приложения для 3D-сканирования позволяют рассчитывать размеры и площадь

раны, оценивать состав тканей раневого ложа и проводить структурированную оценку состояния раны с экспортом результатов в электронные таблицы и графики для дальнейшего анализа [49–52].

Таким образом, стандартизированные шкалы и цифровые системы оценки состояния ран представляют собой взаимодополняющие инструменты современного раневого менеджмента. Комбинированное использование валидированных инструментов и цифровых платформ с учётом локальных регуляторных требований и интеграционных возможностей является доказательно обоснованной стратегией повышения качества и экономической эффективности лечения пациентов с хроническими и гнойными ранами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савченко Ю.П., Федосов С.Р. Современные подходы к лечению хронических ран. Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2007;166(4):98-104.
2. Бородина М.А., Насер Н.Р., Батыршин И.М., Склизов Д.С., Рязанов Е.П., Кожевников В.Б. Эпидемиология хронических ран в Российской Федерации. Журнал ран и инфекций. 2021;8(3):22-31.
3. Digital wound measurement devices market 2022. Grand View Research; 2022.
4. Global Digital Wound Measurement Devices Market 2024. Mordor Intelligence; 2024.
5. Шарафутдинова И.Р., Мустафина З.З., Иванов С.К., Габитова А.Я., Шайбакова А.Д. Цифровые технологии в хирургии: возможности и ограничения. Медицинская техника. 2018;52(4):15-21.
6. Рисман Б.В., Зубарев П.Н. Автоматизация оценки раневого процесса: клинические перспективы. Вестник Российской военно-медицинской академии. 2020;69:145-152.
7. Козлов С.В., Каганов О.И., Морятов А.А., Орлов А.Е., Кассиров Д.А. Флуоресцентная диагностика бактериальной нагрузки в ранах. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017;8:45-52.
8. Туровец Д.К., Титов К.С., Лебедев С.С., Лебединский И.Н., Васильева С.И., Сорокина М.В. Опыт применения флуоресцентной ICG-визуализации для контроля ишемии краев раны при пластике дефекта после широкого иссечения локализованной меланомы кожи туловища и конечностей. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2025;15(4):73-77.
9. Дубровин В.Ю., Тымчук С.С., Давлетшина В.В., Павлова Р.В., Кащенко В.А. Современные возможности ICG-флуоресцентной визуализации в абдоминальной онкохирургии. Сибирский онкологический журнал. 2023;22(2):143-159.
10. Ярец Ю.И. Ограничения флуоресцентной диагностики в клинической практике. Медицинская визуализация. 2022;26(3):34-41.
11. Якушкина А.С., Сергачев А.В., Мадонов К.С., Сардаева Д.Г., Власова Т. И. Современные патогенетически обоснованные способы оценки репаративного процесса в ране (обзор литературы). Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2024;1:213-233.
12. Иваницкий Г.Р. Термография в медицинской диагностике. Москва: Наука; 2003:312.
13. Хижняк Л.Н., Хижняк Е.П., Иваницкий Г.Р. Инфракрасная термография в клинической практике. Медицинская физика. 2012;3:45-58.
14. Шушарин А.Г., Петров С.В., Иванов А.М. Функциональные пробы в термографической диагностике. Вестник новых медицинских технологий. 2011;18(2):67-72.
15. Оболенский В.Н. Мультиспектральная визуализация в хирургии. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2013;11:78-84.
16. Захаренко А.А., Беляев М.А., Трушин А.А., Зайцев Д.А., Курсенко Р.В. Интраоперационная оценка жизнеспособности стенки кишки (обзор литературы). Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2020;179(1):82-88.
17. Дунаев А.В. Оптические методы диагностики в медицине. Москва: Физматлит; 2022:456.
18. Адаменков Н.А., Мамошин А.В., Дремин В.В. Спектральные технологии в раневом менеджменте. Биомедицинская инженерия. 2024;58(2):23-31.

19. Khoo R, Jansen S. Accuracy of wound measurement techniques: a systematic review. *Int Wound J*. 2016;13(5):789-797. <https://doi.org/10.1111/iwj.12456>.
20. Oliver MP. Digital wound measurement: a review of current technologies. *J Wound Care*. 2022;31(4):312-319.
21. Hurlow J, Bowler PG. Fluorescence imaging in wound care: principles and applications. *Adv Wound Care*. 2022;11(6):287-301. <https://doi.org/10.1089/wound.2021.0045>.
22. Rennie MY, Dunham D, Lindvere-Teene L, Roaizman R, Hill R, Linden R. Understanding real-time fluorescence signals from bacteria and wound tissues. *Diagnostics*. 2017;7(3):42.
23. Jones CH, Tettelbach WH, Snyder RJ. Fluorescence-guided debridement: clinical evidence and practical applications. *Wounds*. 2020;32(8):201-208.
24. Le L, Baer M, Briggs P, Bullock N, Cole W, DiMarco D, Hamil R, Harrell K, Kasper M, Li W, Patel K, Sabo M, Thibodeaux K, Serena T. Diagnostic accuracy of point-of-care fluorescence imaging for bacterial burden detection. *Adv Wound Care*. 2021;10(9):456-467.
25. Raizman R, Hill R, Linden R. Clinical utility of bacterial fluorescence imaging in chronic wound management. *J Wound Care*. 2021;30(5):412-420. <https://doi.org/10.12968/jowc.2021.30.5.412>.
26. Serena TS, Snyder R, Bowler PG. Fluorescence imaging for wound assessment: a comprehensive review. *Int Wound J*. 2023;20(3):678-689. <https://doi.org/10.1111/iwj.14012>.
27. Johnson AC, Buchanan EP, Khechoyan DY. Advances in fluorescence imaging for surgical applications. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022;10(4):e4234. <https://doi.org/10.1097/GOX.00000000000004234>.
28. Ramirez-Garcia Luna JL, Wong TH, Chan D, Al-Saran Y, Awlia A, Martinez-Jimenes MA. Optical imaging techniques for wound assessment: a systematic review. *J Biomed Opt*. 2022;27(8):080901. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.27.8.080901>.
29. Astasio-Picado Á, Martínez EE, Gómez-Martín B. Thermography in the diagnosis of inflammatory processes: a systematic review. *J Clin Med*. 2019;8(11):1856. <https://doi.org/10.3390/jcm8111856>.
30. Jose L, Ramirez-Garcia L, Bartlett R, Jesus E, Arriaga-Caballero, Robert DJ, Saiko G, Cai F. Infrared thermography for wound monitoring: a review. *IEEE Rev Biomed Eng*. 2021;14:178-192.
31. Childs C. Infrared thermal imaging in medicine. *Physiol Meas*. 2018;39(3):03TR01. <https://doi.org/10.1088/1361-6579/aaad96>.
32. Patel K.I., Zhu L., Ren F., Hutapea P. Effect of composite coating on insertion mechanics of needle structure in soft materials. *Medical Engineering & Physics*. 2021;95:104-111.
33. Bastelberger J, Clasen M, Geber C, Offenbächer M, Hasseli R, Rodrigues GD, Schwarting A, Triantafyllias K. Infrared thermography in the detection of arthritis: a systematic review of diagnostic performance compared with joint ultrasound. *Rheumatol Int*. 2026;Mar 12;46(4):60.
34. Annadatha S, Hua Q, Fridberg M, Jensen TL, Liu J, Koid S, Ranbek O, Shen M. Preparing infection detection technology for hospital at home after lower limb external fixation. *Digit Health*. 2022;Jun 26;8:20552076221109502.
35. Loza-González VM, Martínez-Jiménez MA, Novoa-Moreno AL, Ramírez-García Luna JL, Ortiz-Dosal A, Kolosovas-Machuca ES. Diabetic foot ulcer healing with polylactic acid membrane assessed by thermographic imaging: a case report. *Front Med (Lausanne)*. 2025;Jul 9;12:1568144.
36. Calin M, Parasca SV, Savastru R, Calin MR, Dontu S. Multispectral imaging for biomedical applications: a review. *J Biomed Opt*. 2013;18(6):060901. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.18.6.060901>.
37. Karim S, Qadir A, Farooq U, Shakir M, Laghari AA. Hyperspectral Imaging: A Review and Trends towards Medical Imaging. *Curr Med Imaging*. 2022;19(5):417-427.
38. Ghosh B, Chatterjee J. Advances in Medical Imaging for Wound Repair and Regenerative Medicine. *Regenerative Medicine*. eds Chakravorty N, Shukla PC. Springer, Singapore; 2023. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6008-6_4.
39. Jagadeesha N, Trisal A, Tiwari VN. Spectral imaging technologies in healthcare: a comprehensive review. *IEEE Access*. 2023;11:45678-45695. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3278901>.
40. Bérot V, Malleret J, Michel R, Tognetti L, Rubergni P, Cinotti E, Perrot JL. Multispectral three-dimensional imaging for chronic wound modelization: Proof of concept. *Skin Res Technol*. 2019;Nov;25(6):903-905.
41. Squiers JJ, Thatcher JE, Bastawros DS, Applewhite AJ, Baxter RD, Yi F, Quan P, Yu S, DiMaio JM, Gable DR. Multispectral imaging for non-invasive wound monitoring: clinical validation. *Burns*. 2022;48(4):891-902.
42. Lin CL, Wu MH, Ho YH, Lin FY, Lu YH, Hsueh YY, Chen CC. Multispectral Imaging-Based System for Detecting Tissue Oxygen Saturation With Wound Segmentation for Monitoring Wound Healing. *IEEE J Transl Eng Health Med*. 2024; May 9(12):468-479.
43. Shin YS, Hung KS, Tsai CT, Wu MH, Lin CL, Hsueh YY. Hyperspectral imaging for tissue oxygenation mapping in wound care. *J Biomed Opt*. 2024;29(3):036001.
44. Jayachandran M, Rodriguez S, Solis E, Lei J, Godavarty A. Critical Review of Noninvasive Optical Technologies for Wound Imaging. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2016;Aug 1;5(8):349-359.

45. Cihan M, Ceylan M. Spectral differentiation of wound tissue types using machine learning. *Comput Biol Med.* 2023;154:106589. <https://doi.org/10.1016/j.compbimed.2023.106589>.
46. Traber J, Wild T, Marotz J, Berli MC, Franco-Obregón A. Concurrent Optical- and Magnetic-Stimulation-Induced Changes on Wound Healing Parameters, Analyzed by Hyperspectral Imaging: An Exploratory Case Series. *Bioengineering (Basel).* 2023;Jun 23;10(7):750.
47. Lu G, Fei B. Medical hyperspectral imaging: a review. *J Biomed Opt.* 2014;19(1):010901. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.19.1.010901>.
48. Kolimi P, Bai X, Zhang H, jiao Y, Yuan C, Ma Y, Han L. Digital health solutions for wound care: a systematic review. *J Med Internet Res.* 2024;6:e34567.
49. Guest JF, Fuller GW. Economic evaluation of digital wound measurement technologies. *Value Health.* 2020;23(8):1045-1053.
50. Blake H, Sabiha S, Fahmida A, Samsun N, Jill f, Crais L, Sayed A. Mobile applications for 3D wound scanning: usability and accuracy study. *JMIR mHealth uHealth.* 2023;11:e45678.
51. Rahma S, Woods J, Brows S, Nixon J, Russell D. The Use of Point-of-Care Bacterial Autofluorescence Imaging in the Management of Diabetic Foot Ulcers: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Randomized Controlled Trial Diabetes Care.* 2022;Jul 7;45(7):1601-1609.
52. Sürme Y, Topan H, Maraş Baydoğan G. Telemedicine integration in digital wound care platforms: a systematic review. *Telemed J E Health.* 2025;31(2):145-158.

Случай из практики

УДК 616-053.9

DOI 10.52246/1606-8157_2026_31_2_56

СИНДРОМ СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ, КОМОРБИДНЫЙ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И САХАРНОМУ ДИАБЕТУ 2-ГО ТИПА

С. Е. Ушакова, доктор медицинских наук, svetland1962@mail.ru,
М. В. Александров*, кандидат медицинских наук, Cat_Nick_home@mail.ru,
Г. А. Батрак, доктор медицинских наук, gbatrak@mail.ru

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный медицинский университет» Минздрава России, 153012, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., д. 8

РЕЗЮМЕ Фармакотерапия у пациентов пожилого и старческого возраста представляет сложности для лечащих врачей. С одной стороны, для данной категории больных типично наличие нескольких хронических заболеваний (синдром полиморбидности), требующих постоянного приёма большого количества лекарственных препаратов. С другой – наличие сопутствующей патологии нередко ограничивает возможности и эффективность фармакотерапии. Представлен опыт лечения пациентки с сочетанной патологией: артериальной гипертензией, хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и сахарным диабетом 2 типа (СД 2). Применение STOPP/START-критериев позволило оптимизировать фармакотерапию и использовать препараты, эффективные при лечении нескольких имеющихся у больной нозологий (в частности, дапаглифлозин).

Ключевые слова: полиморбидность, синдром старческой астении, дапаглифлозин.

SENILE ASTHENIA SYNDROME COMORBID WITH CHRONIC HEART FAILURE AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS

S. E. Ushakova, M. V. Aleksandrov, G. A. Batrak

ABSTRACT Pharmacotherapy in elderly and very elderly patients poses significant challenges for clinicians. This patient population is typically characterized by multimorbidity, necessitating the regular use of multiple medications. Conversely, comorbid conditions often constrain the feasibility and efficacy of drug therapy. We present the management of a female patient with arterial hypertension, chronic heart failure (CHF), and type 2 diabetes mellitus (T2DM). Application of the STOPP/START criteria facilitated pharmacotherapy optimization, enabling the use of agents with proven efficacy across multiple coexisting conditions, particularly dapagliflozin.

Keywords: multimorbidity, senile asthenia syndrome, dapagliflozin.

Полиморбидность – это сочетание у человека двух и более хронических неинфекционных нозологий. Его распространенность резко повышается с возрастом, достигая 55–98 % [1] и оказывает значительное влияние на течение синдрома старческой астении, ассоциированных с возрастом проблем и увеличивает эко-

номические затраты на лечение пожилых пациентов с синдромом полиморбидности, которое является одной из ключевых проблем в гериатрии. В настоящее время разработаны клинические рекомендации для лечения отдельных нозологий, но они не учитывают особенностей ведения пациентов с полиморбидностью. Реше-

ние данной проблемы в гериатрии возможно, если шире применять STOPP/START-критерии, разработанные для выявления нерациональных лекарственных назначений (STOPP) и упущенных возможностей для назначения полезных лекарств (START) у пожилых людей [2, 3]. Однако окончательное решение о назначении или отмене лекарств должно приниматься лечащим врачом с учётом индивидуальных особенностей пациента. Поэтому обсуждение каждого случая применения данного подхода представляется актуальным для медицинской общественности.

Клинический пример

Женщина 68 лет поступила в гериатрическое отделение с жалобами на боли во время ходьбы в области коленных суставов и поясничной области, отёки стоп и голеней, чувство нехватки воздуха во время ходьбы, снижение памяти на текущие события, плохой сон (спит сидя из-за одышки в горизонтальном положении) и общую выраженную слабость, не позволяющую выходить из дома без сопровождения.

Травм и падений в анамнезе не зафиксировано.

Более 15 лет отмечает повышение артериального давления (АД), пять лет назад перенесла острое нарушение мозгового кровообращения. Несколько лет назад стала отмечать одышку при ходьбе по улице и отёки стоп к вечеру. В последние два месяца появились постоянные отёки голеней. По этому поводу самостоятельно начала принимать фуросемид 1–2 раза в неделю. В последние месяцы незначительные физические усилия (одевание, гигиенические процедуры) стали провоцировать одышку, проходящую в течение 10 минут отдыха.

После экстирпации матки и придатков в 45 лет начала отмечать резкую прибавку в весе, в 55 лет был диагностирован СД 2. 4 года назад проведено двухстороннее эндопротезирование коленных суставов.

Пациентка живёт в семье дочери в благоустроенной квартире на втором этаже. Продукты покупают, готовят, стирают, убирают квартиру дочь и внучка. Пенсию получает на электронную карту, деньги помогают снимать родственники, поскольку не выходит из дому из-за одышки и слабости, поликлинику посещает в сопровождении родственников. Пользуется телефоном,

смотрит телевизионные передачи, слушает радио; лекарства принимает самостоятельно, но пенал с лекарствами на день собирает внучка. Не курит, алкоголь последнее время не употребляет из-за СД.

Пациентка постоянно принимала эналаприл – 10 мг/сут, розувастатин – 5 мг/сут, метформин – 1000 мг/сут, мелоксикам – 15 мг/сут. Периодически, при нарастании отёков, – фуросемид по 40 мг 2–3 раза в неделю.

Физикальное обследование: состояние среднетяжёлое. Выявлены отёки до средней трети голени. Частота дыхательных движений – 23 в мин. Грудная клетка цилиндрической формы. Перкуторный звук лёгочный. При аускультации – дыхание везикулярное, ниже 7-го ребра по задней поверхности обеих лёгких выслушиваются влажные мелкопузырчатые хрипы. Пульс удовлетворительного наполнения, напряжённый, ритмичный – 88 уд./мин. АД – 168/98 мм рт. ст. При перкуссии левая граница относительной сердечной тупости на 2 см кнаружи от левой срединно-ключичной линии. Тоны сердца глухие. Живот мягкий, безболезненный. Перкуторно нижняя граница печени определяется на 3 см ниже рёберной дугой. Рубцы после артропластики коленных суставов.

Лабораторное исследование позволило зафиксировать признаки атерогенной дислипидемии (повышение уровня общего холестерина до 7,5 ммоль/л; холестерина липопротеидов низкой плотности – до 4,7 ммоль/л и триацилглицеридов – до 1,9 ммоль/л), симптомы хронической болезни почек (ХБП) (уровень креатинина – 100,0 мкмоль/л; скорость клубочковой фильтрации – 51 мл/мин/1,73 м²), неэффективного лечения СД (уровень глюкозы в крови – 7,1 ммоль/л; гликированного гемоглобина – 8,3 %, гликемический профиль: в 8:00 – 6,22 ммоль/л, в 12:00 – 7,72 ммоль/л, в 17:00 – 9,3 ммоль/л, в 21:00 – 7,48 ммоль/л), что характерно для пациентов с аналогичной нозологией [4].

Проведение электро- и эхокардиографии позволили подтвердить гипертрофию и сниженную сократительную функцию миокарда левого желудочка (ЛЖ) (индекс массы миокарда ЛЖ – 126 г/м², фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) – 42 %).

На обзорной рентгенограмме органов грудной клетки зафиксировано увеличение тени сердца.

Анкета «Возраст – не помеха» позволила выявить ассоциированные с возрастом проблемы со зрением, памятью и перемещением [1].

Результаты комплексной гериатрической оценки [1] состояния пациентки:

1. Выявлены признаки морбидного ожирения 3-й степени: рост – 160 см, вес – 120 кг, индекс массы тела – 46,9 кг/м².
2. Диагностированы лёгкие когнитивные расстройства: по результатам краткой шкалы психического статуса (MMSE) – 25 баллов и «Теста рисования циферблата» – 5 баллов.
3. Оценка шкалы питания (Mini nutritional assessment) показала, что пациентка не соблюдает диетические рекомендации эндокринолога, в рационе – недостаток овощей.
4. Выявлено снижение базовой функциональной активности (индекс Бартела – 90/100 баллов) и умеренное снижение инструментальной функциональной активности (индекс Лоутона – 6 баллов), а именно: потребность в посторонней помощи (при одевании уличной обуви и одежды, работе по дому, принятии ванны). Нуждается в сопровождении родственников при выходе за пределы квартиры.
5. На основании краткой батареи тестов физического функционирования (The Short Physical Performance Battery, SPPB) сделано заключение о наличии синдромов старческой астении и риска падений.

На основании отечественных клинических рекомендаций [1, 5–7] больной был сформулирован диагноз: «Гипертоническая болезнь III ст., неконтролируемая АГ. Остаточные явления острого нарушения мозгового кровообращения (2020 г.) Целевой уровень АД индивидуальный. Риск 4. ХСН 1-й стадии (Н – IIB по классификации Василенко – Стражеско, III функциональный класс по классификации NYHA). СД 2, целевой уровень HbA1C < 7,5 %. Ожирение 3-й ст. Нефропатия смешанного генеза (гипертоническая, диабетическая) ХБП – IIIA. Двусторонний гонартроз, эндопротезирование коленных суставов. Полисегментарный многоуровневый остеохондроз позвоночника. Люмбалгия. Старческая астения.

Снижение базовой функциональной активности (индекс Бартела – 90/100 баллов). Снижение инструментальной функциональной активности (индекс Лоутона – 6 баллов). Умеренные когнитивные нарушения. Высокий риск падений».

Гериатром обоснованы индивидуальные рекомендации для больной: разработаны персональные рекомендации по изменению рациона питания; проведено обучение тренировкам при ХСН; для профилактики падений рекомендована ходьба с тростью и меры по безопасности быта.

Основной проблемой терапии при поступлении в отделение была коррекция декомпенсации ХСН. Также у пациентки с очень высоким коронарным риском выявлен недостаточный контроль АД в сочетании с субъективно плохой переносимостью снижения систолического АД ниже 150 мм рт. ст. На фоне несоблюдения диетических рекомендаций (возможно, вследствие низкого образовательного ценза и когнитивных нарушений) у пациентки не удастся достичь эффективного контроля СД.

Для подбора лечения были использованы STOPP/START-критерии: все назначенные лекарственные средства соответствовали START-критериям для применения у лиц пожилого возраста, то есть их применение представлялось рациональным в контексте клинических показаний и не было явных противопоказаний.

1. На первом этапе лечения были назначены петлевые диуретики: фуросемид (40 мг внутривенно), торасемид (10 мг внутрь) в совокупности со спиронолактоном (100 мг внутрь).

Несмотря на наличие показаний к приему дапаглифлозина согласно START-критериям [2] (клинические проявления сердечной недостаточности независимо от наличия или отсутствия снижения ФВ ЛЖ и от наличия или отсутствия СД), на первом этапе он не был назначен, так как в инструкции к препарату сказано, что следует соблюдать осторожность у пациентов, получающих гипотензивную терапию, и у пожилых. Кроме того, необходимо было учесть STOPP-критерии и предостережения для назначения диуретиков у пожилых пациентов (недержание мочи, падения и переломы, гипокалиемия) [2]. Учитывая возраст больной, наличие нарушения функции почек (ХБП IIIA стадии), необходимость приёма трех диуретиков, в том числе двух «петлевых»,

был сделан вывод о том, что при назначении дапаглифлозина дополнительно повышался бы риск снижения объёма циркулирующей крови и развития артериальной гипотонии за счёт выраженного осмотического диуреза. Это могло бы привести как к дальнейшему снижению скорости клубочковой фильтрации, так и повышению риска падений и прогрессированию выраженности синдрома стерческой астении.

2. Вместо эналаприла был рекомендован рамиприл 5 мг/сут с последующей коррекцией дозы в зависимости от переносимости лечения, поскольку резкие колебания и существенное снижение АД пациентка связывала с ухудшением самочувствия. (Замена эналаприла рамиприлом объясняется тем, что у больной имеется ХБП IIIA стадии, а рамиприл имеет двойной путь элиминации и не требует снижения дозировок при развитии ХБП).

3. Доза розувастатина изменена с 5 до 10 мг/сут для достижения целевых показателей липопротеидов низкой плотности.

4. Пероральный приём противовоспалительных препаратов и анальгетиков заменили на трансдермальные обезболивающие и противовоспалительные пластыри в нижней части спины (по потребности).

5. Лечение метформином (1000 мг/сут) на первом этапе не было изменено.

На фоне терапии в стационаре самочувствие пациентки улучшилось: начала подниматься на второй этаж, поскольку уменьшилась одышка, исчезли «застойные» хрипы в лёгких, отёки убавились – пастозность стоп стала появляться только вечернее время. Фуросемид был отменён, доза спиронолактона уменьшена до 50 мг/сут. Однако адекватного контроля уровня гликемии достичь не удалось.

Закономерно встал вопрос о подборе поддерживающей терапии ХСН на амбулаторном этапе. Поскольку была достигнута компенсация ХСН, рекомендовано добавить бисопролол в начальной дозе 1,25 мг с последующим её титрованием. С целью коррекции СД и усиления терапии ХСН в соответствии со START-критериями предложен приём дапаглифлозина 10 мг/сут в сочетании с метформином 1000 мг/сут.

Дапаглифлозин относится к группе ингибиторов натрийзависимого переносчика глюкозы 2-го типа. Основным показанием для его назначения является СД 2 [8, 9]. Исходя из данных международного многоцентрового исследования DAPA-HF об эффективности назначения дапаглифлозина или эмпаглифлозина пациентам с ХСН с низкой ФВ ЛЖ, в том числе и без СД, которое сопровождалось снижением риска сердечно-сосудистой смерти и госпитализаций по поводу сердечной недостаточности, пациентам с ХСН с низкой ФВ ЛЖ и сохраняющимися симптомами сердечной недостаточности рекомендовано добавить дапаглифлозин или эмпаглифлозин к трёхкомпонентной схеме лечения (ИАПФ или БРА), β-адреноблокаторы, антагонисты альдостерона) [8, 10, 11].

На амбулаторном этапе пациентка получила следующие рекомендации: контроль уровня АД, ЧСС, гликемии и липидного профиля; регулярное мониторирование диуреза; коррекция дозы диуретиков и объёма потребляемой жидкости; продолжение приёма лекарственных препаратов в суточных дозах (рамиприл 5 мг, бисопролол 2,5 мг, торасемид 10 мг, спиронолактон 50 мг, розувастатин 10 мг, метформин 1000 мг, дапаглифлозин 10 мг), что соответствует STOPP/START-критериям и описанному клиническому опыту гериатров [2, 12].

Таким образом, полезным инструментом для оптимизации фармакотерапии у пожилых пациентов являются STOPP/START-критерии. Их использование в сочетании с мнением лечащего врача может повысить эффективность медицинской помощи, снизить риск побочных эффектов и улучшить качество жизни пожилых людей. При этом важно регулярное обновление сведений о препаратах в рамках STOPP/START-критериев и их адаптация к конкретной клинической ситуации в гериатрической практике.

Дапаглифлозин является оптимальным средством терапии у пациента с СД 2 типа и коморбидностью, позволяет добиться целевых значений гликемии, одновременно снижая риск сердечно-сосудистой смерти и госпитализаций по поводу декомпенсации сердечной недостаточности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К., Фролова Е.В., Наумов А.В., Воробьева Н.М., Остапенко В.С., Мхитарян Э.А., Шарашкина Н.В., Тюхменев Е.А., Переверзев А.П., Дудинская Е.Н. Клинические рекомендации «Старческая астения». Российский журнал гериатрической медицины. 2020;(1):11-46.
2. Сычев Д.А., Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Малая И.П. Фармакотерапия у лиц пожилого и старческого возраста. Москва: КОНГРЕССХИМ; 2024:124.
3. Ткачева О.Н., Ушакова С.Е., Александров М.В. Фармакотерапия у пациента с синдромом старческой астении: опыт применения STOPP/START-критериев. Лечебное дело. 2023; 2: 21-28.
4. Gilyarov MYu. It's very complicated. Non Nocere. New Ther J. 2023;6-7:104-115.
5. Кобалава Ж.Д., Конради А.О., Недогода С.В., Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Баранова Е.И., Барбараш О.Л., Бобкова Н.В., Бойцов С.А., Бубнова М.Г., Вавилова Т.В., Виллевалде С.В., Галявич А.С., Глезер М.Г., Гринева Е.Н., Гринштейн Ю.И., Драпкина О.М., Жернакова Ю.В., Звартау Н.Э., Иртюга Щ.Б., Кисляк О.А., Козиолова Н.А., Космачева Е.Д., Котовская Ю.В., Либис Р.А., Лопатин Ю.М., Небиридзе Д.В., Недошивин А.О., Никулина С.Ю., Остроумова О.Д., Ощепкова Е.В., Ратова Л.Г., Саласюк Ф.С., Скибицкий В.В., Ткачева О.Н., Троицкая Е.А., Чазова И.Е., Чесникова Е.И., Чумакова Г.А., Шальнова С.А., Шестакова М.В., Якушин С.С., Янишевский С.Н. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации – 2024. Российский кардиологический журнал. 2024;29(9):6117.
6. Дедов И.И., Шестакова М.В., Майоров А.Ю., Шамхалова М.Ш., Сухарева О.Ю., Галстян Г.Р., Токмакова А.Ю., Никонова Т.В., Суркова Е.В., Кононенко И.В., Егорова Д.Н., Ибрагимова Л.И., Шестакова Е.А., Клефтортова И.И., Скляник И.А., Ярек-Мартынова И.Я., Северина А.С., Мартынов С.А., Викулова О.К., Калашников В.Ю., Бондаренко И.З., Гомова И.С., Старостина Е.Г., Аметов А.С., Анциферов М.Б., Бардымова Т.П., Бондарь И.А., Валеева Ф.В., Демидова Т.Ю., Мкртумян А.М., Петунина Н.А., Рюаткина Л.А., Суплотова Л.А., Ушакова О.В., Халимов Ю.Ш. Сахарный диабет 2 типа у взрослых. Сахарный диабет. 2020;23(25):4-102.
7. McMurray JJV, Solomon SD, Inzucchi SE, Køber L, Kosiborod MN, Martinez FA, Ponikowski P, Sabatine MS, Anand IS, Bøhlhávek J, Böhm M, Chiang C-E, Chopra VK, de Boer RA, Desai AS, Diez M, Drozd J, Dukát A, Ge J, Howlett JG, Katova T, Kitakaze M, Ljungman CEA, Merkely B, Nicolau JC, O'Meara E, Petrie MC, Vinh PN, Schou M, Tereshchenko S, Verma S, Held C, DeMets DL, Docherty KF, Jhund PS, Bengtsson O, Sjöstrand M, Langkilde A-M. Dapagliflozin in patients with heart failure and reduced ejection fraction. New Engl J Med. 2019;381(21):1995-2008. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1911303>.
8. Петрик Г.Г., Павлищук С.А. Способ раннего прогнозирования развития сосудистых поражений в дебюте эндокринопатий URL: https://www1.fips.ru/fips_servl/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2426123&TypeFile=html.
9. Packer M, Anker SD, Butler J, Filippatos G, Pocock SJ, Carson P, Januzzi J. Cardiovascular and Renal Outcomes with Empagliflozin in Heart Failure. New Engl J Med. 2020;383(15):1413-1424. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2022190>.
10. Zannad F, Ferreira JP, Pocock SJ, Anker SD, Butler J, Filippatos G, Brueckmann M, Ofstad AP, Pfarr E, Jarmal W, Packer M. SGLT2 inhibitors in patients with heart failure with reduced ejection fraction: a meta-analysis of the EMPEROR-Reduced and DAPA-HF trials. Lancet. 2020;396(10254):819-829. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31824-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31824-9).
11. Котова А.С., Григорович М.С. Возможности персонализированного подхода к профилактике старческой астении на основе выявления и коррекции гериатрических синдромов и дефицитов. Вятский медицинский вестник. 2022; 2 (74): 105-110.
12. Котова А.С., Григорович М.С. Возможности персонализированного подхода к профилактике старческой астении на основе выявления и коррекции гериатрических синдромов и дефицитов. Вятский медицинский вестник. 2022;2(74):105-110.

В помощь практическому врачу

УДК 614.7+004.89

DOI 10.52246/1606-8157_2026_31_2_61

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

А. С. Катаев¹, кандидат медицинских наук, kataev03@mail.ru,
Ю. Ю. Шишкин², доктор медицинских наук, shishkinuu@rambler.ru,
С. Ю. Бурлаков², burlakovserey@yandex.ru,
А. В. Белавин³, кандидат юридических наук, bel19700@yandex.ru,
А. С. Суворов², suvorovas@pirogov-center.ru,
Н. В. Маслов⁴, maslov-narod.group.ru@mail.ru

¹ ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», 125080, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11,

² ФГБОУ ВО «Ивановский государственный медицинский университет» Минздрава России, 153012, Россия, г. Иваново, Шереметевский просп., д. 8

³ Международный юридический институт, 127427, Россия, г. Москва, ул. Кашенкин луг, д. 4

⁴ ФГКОУ ВО «Московский ордена Почета университет Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В. Я. Кикотя», 117997, Россия, г. Москва, ул. Академика Волгина, д. 12.

РЕЗЮМЕ Описаны возможности искусственного интеллекта при производстве судебно-медицинской экспертизы на современном этапе. Определены ключевые технологии и подходы в области искусственного интеллекта, которые применимы в судебной медицине. Установлены направления, этапы и рекомендации его использования при составлении заключения эксперта для повышения точности и скорости анализа медицинских данных с целью решения комплекса этических, юридических и технических задач судебно-медицинской экспертизы.

Ключевые слова: судебно-медицинская экспертиза, экспертное заключение, алгоритм, протоколирование, искусственный интеллект.

POTENTIAL APPLICATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DRAFTING FORENSIC MEDICAL EXPERT REPORTS

A. S. Kataev, Yu. Yu. Shishkin, S. Yu. Burlakov, A. V. Belavin, A. S. Suvorov, N. V. Maslov

ABSTRACT This article outlines current applications of artificial intelligence in forensic medical practice. Key AI technologies and methodologies relevant to forensic medicine are identified. The study defines primary implementation directions, procedural stages, and practical recommendations for integrating AI into expert report drafting. These approaches aim to enhance the accuracy and efficiency of medical data analysis for addressing the complex ethical, legal, and technical challenges inherent in forensic medical examinations.

Keywords: forensic medical examination, expert report, algorithm, documentation, artificial intelligence.

Сегодня судебно-медицинская экспертиза (СМЭ) остаётся неотъемлемым и обязательным источником доказательственной информации. Она играет ключевую роль на первоначальном этапе расследования уголовного дела и выступает неопровержимым аргументом в судебной инстанции при наличии формального требования равенства доказательной базы (часть 2 статьи 17 УПК РФ). Несомненно, заключение СМЭ обеспечивает объективность и научную обоснованность любого уголовного дела. Исходя из этого, предъявляются высокие требования к фундаментальности и обоснованности фактического материала заключения, экспертной оценке значительного массива данных и примеров, широкой нормативно-правовой проработке. Большое значение имеют также сроки, отведенные на формирование заключения. Применение ИИ для решения этих задач представляется весьма перспективным.

Организационные и информационные технологии активно внедряются в работу медицинских учреждений, оптимизируя различные сферы деятельности организаций [1]. ИИ при проведении СМЭ способен оптимизировать процессы анализа данных, минимизировать субъективные (логико-технические) ошибки эксперта, повысить эффективность и качество экспертиз. Вместе с тем внедрение ИИ в практику составления заключений СМЭ требует внимательного отношения к проблемам как технического, так и юридического свойства.

По данным специальной литературы [2, 3], ИИ включает широкий спектр технологий и методов, направленных на создание интеллектуальных машин и систем, способных имитировать человеческое мышление и поведение. Некоторые ключевые технологии и подходы в области ИИ применимы в судебной медицине. Так, машинное обучение (ML) позволяет компьютерам учиться на данных и улучшать свою производительность без явного программирования.

Основные методы машинного обучения включают:

- обучение с учителем (SL): модели обучаются на размеченных данных для решения задач классификации и регрессии;
- обучение без учителя (UL): алгоритмы находят структуры и закономерности в необработанных данных;

- обучение с подкреплением (RL): системы учатся путем взаимодействия с окружающей средой и получения вознаграждений или наказаний;
- глубокое обучение (DL). Подкласс машинного обучения, использующий глубокие нейронные сети для обработки сложных данных, таких как изображения, речь и текст;
- сверточные нейронные сети (CNNs) используются для анализа изображений и распознавания объектов;
- рекуррентные нейронные сети (RNNs) применяются для обработки последовательных данных, таких как речь и текст;
- трансформеры – архитектура, используемая в моделях NLP (Natural Language Processing) для понимания и генерации текста;
- обработка естественного языка (NLP). Технология, позволяющая машинам понимать, интерпретировать и генерировать человеческий язык, включает: анализ текста (TA); перевод (T); генерацию текста (TG); вопросно-ответные системы (QAS);
- компьютерное зрение (CV) позволяет компьютерам анализировать визуальные данные и извлекать значимую информацию. Применяется при распознавании лиц (FR); детекции объектов (OD); анализе медицинских изображений (MIA).

Применение ИИ в условиях проведения СМЭ создает систему, которая позволяет в кратчайшие сроки моделировать и формулировать результаты в виде завершеного заключения эксперта. При этом применение ИИ создает более качественный продукт в виде доказательства (в рамках реализации части 2, статьи 74 УПК РФ).

В заключении, сформированном на базе модели ИИ, соблюдается логика изложения материалов, и отсутствуют субъективные ошибки (например, повтор частей текста в матрице экспертного заключения). ИИ при проведении СМЭ ускоряет анализ материалов и обрабатывает большой массив данных при установлении причин и времени наступления смерти, идентификации повреждений и интерпретации медицинских показателей в уголовно-правом контексте.

ИИ, включая машинное обучение (ML) и глубокое обучение (DL), за последние шесть месяцев

предложил инновационные решения для сопоставления результатов исследования различных групп признаков (диагностическое экспертное исследование) и составления экспертного заключения (идентификационное исследование).

Ключевыми направлениями при составлении заключения эксперта в рамках СМЭ выступают:

1. Использование ИИ при сопоставлении на подготовительном этапе экспертизы материалов поступившего от следователя постановления о назначении и проведении СМЭ для анализа и получения дополнительных сведений из электронно-справочных юридических систем (например, «Консультант Плюс», «Гарант»). Проверка действия тех или иных нормативных актов федерального и ведомственного уровня (рис. 1) в соответствии с Приказом Минздрава России от 25.09.2023 № 491н «Об утверждении Порядка проведения судебно-медицинской экспертизы» [4].

Этапы анализа с использованием ИИ поступившего из правоохранительного органа постановления о назначении и проведении СМЭ (алгоритм проверки):

- процессуальная проверка (оценка соблюдения формальных требований к документообороту) реквизитов постановления (предполагается, что до 2035 года 70 % документов будет переведено в цифровой формат). Проверка включает: наличие подписи (электронной) следователя, оттиска печати, точность оформления реквизитов экспертного учреждения и названия проводимой экспертизы, номер уголовного дела, ссылок на нормы УПК РФ;
- проверка логики содержания оснований и полноты материалов: обоснованность назначения экспертизы, соответствие поставленных вопросов (по логике, содержанию и соотносимости с компетенцией эксперта), полнота

представления объектов и материалов дела, переданных на экспертизу.

Определены рекомендации по оптимизации машинного анализа с использованием ИИ при изучении поступившего постановления о назначении и проведении СМЭ:

а) проведение комплексной межведомственной (на уровне министерств Российской Федерации) унификации требований к оформлению постановлений (электронный документ-матрица). Для единообразия данных требований необходима разработка и внедрение совместной инструкции с утверждением ведомственных приказов;

б) создание единой системы документооборота и обработки информации ИИ на уровне субъектов, ведомств;

в) внедрение системы обязательного обучения и переподготовки судей, прокуроров, следователей, дознавателей, судебных медиков основам электронного документооборота в закрытых ведомственных сетях;

г) развитие стандартов требований к информации в системе Министерства здравоохранения Российской Федерации.

2. Использование ИИ при сборе исходных данных в системе Министерства здравоохранения РФ в виде запроса в федеральную интегрированную электронную медицинскую карту (подсистема единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения) согласно пункту 4 Инструкции, введенной Постановлением Правительства РФ от 09.02.2022 № 140 [5].

3. Подробный и комплексный анализ медицинских документов (истории болезни, протоколы осмотра места происшествия, протоколы допросов и др.), опрос свидетелей, изучение вещественных доказательств (рис. 2). Эффективно применение транскрибации речи при проведении

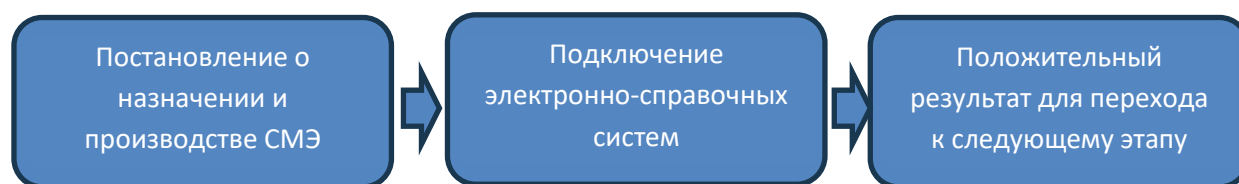


Рис. 1. Схема маршрутизации первичной информации при работе ИИ на начальном этапе производства судебно-медицинской экспертизы

логического и инструментального изучения протоколов следственных действий. Такая работа возможна при предоставлении соответствующих материалов правоохранительными органами.

4. Обработка изображений и использование компьютерного зрения при наружном осмотре трупа. Так, сверточные нейронные сети (CNN) могут быть эффективно применены для анализа рентгеновских снимков трупа при анализе наружного состояния (использование неразрушающего метода исследования). Анализ на базе использования ИИ будет положен в основу описательной части заключения и составления приложения в виде иллюстрационной таблицы. На первоначальном этапе алгоритмы ИИ могут дать высокую точность при обнаружении переломов, кровоизлияний и инородных тел (орудий преступления и др.). ИИ может сегментировать полученные изображения и тем самым предоставит возможность выделять области повреждений, что важно, например, для установления причин смерти.

Алгоритм дополнительной работы ИИ при процедуре первичного осмотра (труп или живой пострадавший в рамках экспертного исследования). Этапы работы ИИ:

I. Фиксация и анализ общего состояния при наружном осмотре:

- трупа: поза, выраженность и локализация посмертных изменений (трупные пятна, трупное окоченение);
- живого лица: общее физическое состояние, признаки насилия или заболевания.

II. Документирование повреждений и следов:

- обнаружение и идентификация, отображение в виде фототаблицы специфических следов воздействия на организм (огнестрельные, колото-резаные раны, следы странгуляционной борозды и др.);

- точное описание локализации, формы, размеров, характера повреждений на теле (раны, ссадины, кровоподтеки, разрывы и травмы органов и т. д.).

III. Фиксация хода и результатов осмотра:

- общее протоколирование процедуры фото- и видеосъемки экспертного исследования;
- проведение фото- и видеосъемки по правилам запечатлевающей криминалистической съемки (приемы, узловые и детальные). Возможно использование 3D-сканера для оцифровки тела в целом и повреждений в частности, УФ-лампы (экспертный свет) для визуализации скрытых следов (биологических жидкостей, очищенных пятен на одежде и т. п.);
- составление детальных схем повреждений с применением шаблонов и соотносением с фототаблицей (диаграммы тел).

5. Использование ИИ при сборе исходных данных при наружном осмотре трупа или живого лица в целях поиска следов, в частности для детального осмотра и обнаружения микрочастиц на одежде и теле в целях обнаружения доказательной информации. При этом работа может быть построена по системе разделения тела на участки размером 10 × 10 сантиметров.

В 2025 г. компания Microsoft представила программу Dragon Copilot – ИИ-ассистент для врачей. Разработаны и отечественные аналоги. Инструмент ИИ-ассистента в реальном времени анализирует беседу врача (в перспективе – судебно-медицина), автоматически создавая ее текстовую расшифровку в виде медицинских документов. Кроме того, Dragon Copilot генерирует медицинскую документацию: клинические заметки, рекомендательные письма, резюме и письма для системы хранения информации, используемой при создании заключения экспертного исследования СМЭ.

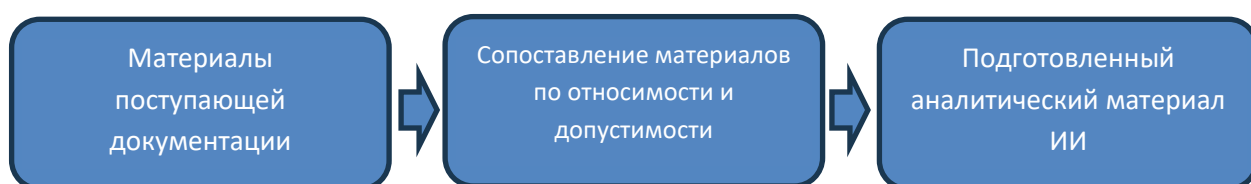


Рис. 2. Схема логической обработки материалов и расшифровки результатов транскрипции речи при производстве судебно-медицинской экспертизы

Во исполнение Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных» при использовании ИИ требуется получение добровольного согласия у живого лица (или родственников погибшего) на обработку личных данных [6] и производство фотосъемки и видеозаписи. Это обязательные условия по обработке и хранению медицинских данных.

В соответствии с п. 22 Приказа Минздрава РФ от 23 сентября 2023 г. № 491н «Об утверждении порядка проведения судебно-медицинской экспертизы» в исследовательской части заключения СМЭ следует обязательно отразить содержание и результаты всех этапов экспертных исследований (в том числе экспериментов) с указанием примененных медицинских технологий и методик, технических средств [7]. В соответствии со ст. 25 Федерального закона № 73-ФЗ от 31 мая 2001 г. «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» в заключении эксперта или комиссии экспертов должны быть отражены: оценка результатов исследований, обоснование и формулировка выводов по поставленным вопросам [8].

С увеличением скорости обработки информации, широты охвата правовой и технической информации, беспристрастностью принятия решений применение ИИ может привести к повышению риска ошибок при интерпретации

повреждений на теле человека, принятию неверных решений в неординарных случаях, что требует контроля специалистом формирования окончательных выводов.

ВЫВОДЫ

1. Искусственный интеллект радикально повышает точность и скорость анализа медицинских данных для решения комплекса этических, юридических и технических задач судебно-медицинской экспертизы.
2. Процесс судебно-медицинской экспертизы – это строгая последовательность процессуально регламентированных действий, обеспечивающая научную обоснованность и достоверность для решения медицинских вопросов в деятельности правоохранительных органов. Современные технологии (молекулярно-генетические, компьютерные) существенно повышают точность исследований, но ключевым фактором остаются квалификация и беспристрастность врача судебно-медицинского эксперта. Несомненно, дальнейшее развитие тактики и технологии судебно-медицинской экспертизы напрямую связано с внедрением междисциплинарных подходов и стандартизацией протоколов использования искусственного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров Д.А., Набережная И.Б. Опыт внедрения организационных и информационных технологий в работу приемного отделения многопрофильной больницы. Вестник Ивановской медицинской академии. 2023;28(1):46.
2. Нельсон Х. Базовая математика для искусственного интеллекта. Пер. с англ. Астана; АЛИСТ; 2024:592.
3. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта. Учебное пособие. 6-е изд. Москва; Лаборатория знаний; 2024:130.
4. Об утверждении Порядка проведения судебно-медицинской экспертизы. Приказ Минздрава России от 25.09.2023 № 491н (Зарегистрировано в Минюсте России 24.10.2023 № 75708).
5. О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения. Постановление Правительства РФ от 09.02.2022 № 140 (ред. от 04.03.2024).
6. О персональных данных. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 08.08.2024).
7. Об утверждении порядка проведения судебно-медицинской экспертизы. Приказ Минздрава РФ от 23 сентября 2023 г. № 491н.
8. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации. Федеральный закон № 73-ФЗ от 31 мая 2001 г.