

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



23 2026
ЧАСТЬ III

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 23 (626) / 2026

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображена Чимаманда Нгози Адичи (1977), нигерийская писательница.

Будущей писательнице дали имена Чимаманда и Нгози, что с языка народа игбо, к которому она принадлежит, переводится как «Мой Бог не ошибается (неисчерпаем)» и «Благословение». Она родилась в Энугу и была пятой в семье из шести детей в городе Нсукка на юге Нигерии, где в Университете Нигерии ее отец Джеймс Нвое Адичи работал профессором статистики и проректором. Мать Грейс Айфеома работала регистратором-секретарем в этом же учебном заведении и была первой женщиной на этом посту за всю его историю.

Еще школьницей Адичи слагала стихи и в 1997 году опубликовала поэтический сборник «Решения». С детства она слушала рассказы отца и матери о гражданской войне в Нигерии (1967–1970), во время которой те лишились всего своего имущества и потеряли родителей, и решила, что напишет об этом. В шестнадцать лет Чимаманда Нгози написала пьесу «За любовь к Биафре», вышедшую в свет в 1998 году. Решающее влияние на молодую писательницу оказали романы Чинуа Ачебе и Лей Камара «И пришло разрушение» и «Африканский ребенок». В результате она изменила тему произведений на африканскую и негритянскую.

Чимаманда полтора года изучала медицину и фармакологию в Университете Нигерии. Но осознав, что медицина — не ее призвание, в 1996 году уехала учиться в США. Прослушав курс лекций по коммуникации и политологии в Дрексельском университете в Филадельфии, она перевелась в Университет Восточного Коннектикута, чтобы жить поближе к сестре Айджеоми, у которой была медицинская практика в Ковентри. В 2001 году Чимаманда с отличием окончила этот вуз и получила степень бакалавра.

Вскоре она стала магистром в области литературы в университете Джонса Хопкинса, а также магистром искусств, специализируясь в африканистике в Йельском университете.

Четыре ее произведения — «Ты в Америке», «Дерево в бабушкином саду», «Этот утренний харматан» и «Американское посольство» — были отмечены различными престижными номинациями и премиями.

В Коннектикуте она приступила к своему первому роману «Пурпурный гибискус», в котором повествование ведется от имени главной героини — пятнадцатилетней Камбили Ачике, которая вместе с братом по имени Джаджа страдает от произвола отца-бизнесмена, самодура и католического святоши. Действие произведения развивается на фоне событий в постколониальной Нигерии. Семья

Ачике разваливается, но в итоге все заканчивается счастливо. Роман был издан в 2003 году и в течение следующих двух лет был удостоен двух литературных премий стран Содружества наций в категориях «Лучшая первая книга (Африка)» и «Лучший дебют (в целом)» и еще семи наград, включая номинацию на литературную премию «Оранж» (2004).

В названии ее второй прозаической книги «Половина желтого солнца» отражен один из мотивов флага Биафры — непризнанного государства, существовавшего на территории Нигерии во время гражданской войны в Нигерии 1967–1970 годов. В этом романе показано, как межэтнический конфликт народов хауса и игбо, а затем и эта война повлияли на судьбы главных героев — сельского юноши Угву, его хозяина Оденигбо и двух сестер-близнецов Оланны и Кайнене. Роман был награжден семью премиями, а в 2013 году по мотивам «Половины желтого солнца» был снят одноименный фильм. В конце того же года роман отметили на Международном кинофестивале в Торонто.

В 2009 году вышла книга Чимаманды Адичи «Штука у тебя на шее» — сборник из двенадцати рассказов, преимущественно на нигерийскую и американскую тематику. Один из них, «Холм прыгающей обезьяны», содержит элементы автобиографии. В рассказе «Американское посольство» показана женщина, которая добивается убежища в США, но в конце концов отказывается от этого намерения, потому что не хочет, чтобы ее сына убили ради визы.

В 2010 году Адичи вместе с другими авторами вошла в список «Двадцатка моложе сорока», составленный журналом «Нью-Йоркер» в категории «Художественная литература». В следующем году ее рассказ «Потолок» вошел в список «Лучшие американские рассказы».

В 2013 году она опубликовала свой третий роман, «Америка». Этот труд был удостоен двух наград — премии газеты «Чикаго трибюн» в категории «Художественная литература» и премии Национального круга книжных критиков в категории «Художественная литература».

Адичи неоднократно выступала с докладами на лекциях и конференциях. На конференции TED писательница выступила с докладом «Опасность отдельно взятого рассказа», в Гилдхолле (Лондон) она прочитала лекцию на тему культурных связей между странами Содружества «Читать реалистичную литературу — значит искать человечность», на конференции TEDx Адичи произнесла речь «Мы все должны быть феминистками».

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

МЕДИЦИНА

- Баяндина Т. К., Калимагамбетов А. М.**
Оценка зуплоидного статуса эмбрионов человека на основе морфологических характеристик и использования программы Chloe AI score 141
- Белокопытов Д. С., Фомченко Е. В., Чимитов К. И.**
Возрастные особенности и частота развития внебольничной пневмонии как отдаленного осложнения у лиц, перенесших COVID-19 146
- Быковская Н. В.**
Описторхоз: скрытый катализатор холангиокарциномы и цирротической трансформации печени 149
- Магзамова А. С., Шишкин И. Ю., Лисицын Ю. В.**
Возрастные особенности и медико-социальное бремя смертности от рака молочной железы в Акмолинской области Республики Казахстан 154
- Мисюркеев И. Е., Мартыненко Е. В., Минулина Ю. С.**
Осведомленность пациентов о симптомах и профилактике сахарного диабета II типа 162
- Одилова М. Б.**
Оценка качества жизни беременных женщин с ринитом на различных сроках гестации и риск развития острого гнойного риносинусита 165
- Саблина А. С.**
Феномен афантазии: физиология слепого воображения 167
- Саркисян А. Г.**
Роль лечебной физкультуры в реабилитации пациентов с травмами нижних конечностей... 172
- Угрюмов С. В., Скрипниченко А. Д.**
Влияние гипотензии на когнитивные функции человека 174
- Улугбердиев А. Ш.**
Повышение внутричерепного давления и его роль в нейрохирургических заболеваниях..... 178

Усмоналиева Н. М.

- Сравнительный анализ микробиоты кишечника у больных хронической болезнью почек с наличием и отсутствием метаболического синдрома 180

Шевченко А. А., Вавринчук С. А.

- Современные аспекты профилактики, диагностики и хирургического лечения глубокой стеральной инфекции после кардиохирургических операций 183

Яргин С. В.

- К вопросу об эффективности хондропротекторов 196

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Гусев М. А.

- Фиджитал-спорт как новый тренд физического воспитания студентов 200

Ковалев Н. М.

- Использование цифровых технологий в тренировочном процессе 201

Ковалев Н. М.

- Спортивный туризм в Краснодарском крае 203

Лакейкина И. А., Киселева Т. В.

- Анализ функциональной подготовленности студентов 3-го курса Института морских технологий Астраханского государственного технического университета 205

Макаева В. В.

- Профессиональная значимость физической подготовки для деятельности будущего юриста 207

Романова Г. В.

- Дистанционная адаптивная физическая культура в Российской Федерации: концептуальная модель специализированного приложения 209

МЕДИЦИНА

Оценка эуплоидного статуса эмбрионов человека на основе морфологических характеристик и использования программы Chloe AI score

Баяндина Толкын Кайратовна, студент магистратуры;
Калимагамбетов Айткали Мажитович, кандидат биологических наук, ассистент
Казахский национальный университет имени аль-Фараби (г. Алматы)

Ключевые слова: морфология эмбрионов, time-lapse, эуплоидия, анеуплоидия, ПГТ-А, Chloe AI.

Повышение эффективности отбора эмбрионов в программах вспомогательных репродуктивных технологий связано с активным внедрением технологий time-lapse культивирования и алгоритмов искусственного интеллекта. В то же время, несмотря на их широкое использование, прогностическая значимость данных подходов в отношении генетического статуса эмбрионов остаётся предметом дискуссии.

Целью исследования является оценка эуплоидного статуса эмбрионов на основе морфологических характеристик и использования программы Chloe AI в различных условиях культивирования.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ эуплоидного статуса 1050 эмбрионов, полученных в программах экстракорпорального оплодотворения у 288 пациенток с использованием собственных ооцитов в период 2023–2025 гг. Распределение пациенток по возрастным группам составило: до 30 лет — 25,6 % (n=74), 30–35 лет — 34,0 % (n=98), 35–40 лет — 29,6 % (n=85) и ≥40 лет — 10,8 % (n=31). Генетический статус эмбрионов определяли методом ПГТ-А. Морфологическая оценка проводилась в соответствии с классификацией Гарднера. Эмбрионы в зависимости от качества внутренней клеточной массы и трофэктодермы были разделены на три группы: А — высокого качества (АА, АВ, ВА), В — среднего качества (ВВ), С низкого качества (ВС, СВ, СС и др.). Система Chloe AI оценивает качество эмбрионов на основании морфокинетических параметров и динамики их развития, присваивая каждому эмбриону соответствующий балльный показатель. Статистическую значимость различий между группами оценивали при уровне $p < 0,05$.

Сравнительный анализ показал, что при культивировании в системе time-lapse доля эуплоидных эмбрионов составила 64,6 % (n = 339), тогда как при стандартных условиях — 57,9 % (n = 304). Несмотря на более высокую частоту эуплоидных эмбрионов в группе time-lapse, различия не достигли статистической значимости ($p = 0,08$).

Дополнительный анализ с учётом возраста пациенток продемонстрировал закономерное снижение частоты эуплоидии с увеличением возраста независимо от условий культивирования. В возрастных группах <30, 30–35, 35–40 и ≥40 лет данный показатель составил 75,0 %, 71,2 %, 52,5 % и 32,8 % при time-lapse культивировании и 73,5 %, 64,1 %, 52,8 % и 39,3 % при стандартном культивировании, соответственно. Полученные результаты сопоставимы с современными представлениями о влиянии возраста пациенток на хромосомный статус эмбрионов [2].

Таким образом, использование time-lapse технологии в сочетании с системой Chloe AI предоставляет возможность непрерывного наблюдения за развитием эмбрионов без извлечения их из инкубационной среды. При этом выявлена тенденция к снижению частоты эуплоидии эмбрионов с увеличением возраста пациенток.

Бесплодие остаётся одной из наиболее значимых медико-социальных проблем современной репродуктивной медицины, что обуславливает активное развитие и внедрение вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). Совершенствование методов экстракорпорального оплодотворения и переноса эмбрионов направлено на повышение эффективности лечения и увеличение вероятности наступления беременности. Предимплантационное развитие эмбриона представляет собой сложный многоэтапный процесс, включающий последовательные морфофункциональные изменения. После оплодотворения происходит слияние пронуклеусов, за которым следует этап дробления [1].

На третьи сутки активируется эмбриональный геном, обеспечивающий дальнейшее развитие с формированием морулы и последующим переходом к стадии бластоцисты. На данном этапе происходит дифференцировка клеток на трофэктодерму, формирующую в дальнейшем плацентарные структуры, и внутреннюю клеточную массу, из которой

развивается эмбрион. Известно, что частота анеуплоидий на стадии бластоцисты может достигать 50–80 %, особенно у пациенток старшего репродуктивного возраста. Основными причинами формирования анеуплоидных эмбрионов являются ошибки мейотического деления в процессе созревания ооцитов, а также митотические нарушения на ранних этапах дробления [2].

Современные исследования показывают, что спектр хромосомных нарушений на предимплантационном этапе является крайне разнообразным и включает не только изолированные анеуплоидии, но и мозаицизм, множественные хромосомные изменения и сложные перестройки, часто несовместимые с дальнейшим развитием эмбриона.

Целью исследования являлась оценка зуплоидного статуса эмбрионов на основании их морфологических характеристик и данных системы Chloe AI при различных условиях культивирования.

В связи с этим актуальным является изучение взаимосвязи морфологических характеристик эмбрионов с их зуплоидным статусом, а также сравнительная оценка различных условий культивирования и современных методов анализа эмбрионов в программах BPT [3].

Результаты исследования

Пациентки были распределены на четыре возрастные группы: до 30 лет, 30–35 лет, 35–40 лет и старше 40 лет. Частота распределения по возрастным группам представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распределение пациенток по возрасту

| Возраст | Количество | Частота, % |
|------------------|------------|------------|
| до 30 лет | 74 | 25,6 |
| 30–35 лет | 98 | 34,0 |
| 35–40 лет | 85 | 29,6 |
| старше 40 лет | 31 | 10,8 |
| Общее количество | 288 | 100 % |

Анализ возрастной структуры исследуемой выборки, включавшей 288 пациенток, показал, что в группу женщин до 30 лет вошли 74 пациентки, что составило 25,6 %, тогда как самой многочисленной стала когорта пациенток в возрасте от 30 до 35 лет, насчитывавшая 98 человек или 34,0 % от общего количества человек. Группа женщин в возрасте от 35 до 40 лет была представлена 85 пациентками, доля которых составила 29,6 %, а наименьшую по численности группу сформировали 31 представительница старшего репродуктивного возраста от 40 лет и старше, доля которых в общей структуре выборки составила 10,8 %.

В рамках настоящей работы была изучена сопряженность морфологических признаков полученных эмбрионов с их хромосомным профилем, определенным методом преимплантационного генетического тестирования на анеуплоидии (ПГТ-А). Общий объем исследуемой выборки составил 525 бластоцист. В зависимости от визуальных характеристик эмбрионы были разделены на три ключевые группы: класс А (отличное качество) сформировали 280 образцов (53,3 %), класс В (среднее качество) — 155 (29,5 %), и класс С (низкое качество) — 90 единиц (17,2 %). Детальные сведения о распределении хромосомного статуса с учетом морфологической градации приведены в таблице 2. Результаты проведенного анализа выявили выраженную прямую зависимость между высоким морфологическим классом бластоцисты и вероятностью обнаружения зуплоидного хромосомного набора.

Таблица 2. Характеристика зуплоидного статуса эмбрионов в зависимости от морфологического качества

| Морфологический класс | Всего эмбрионов | | Зуплоидные | | Анеуплоидные | |
|---|-----------------|--------|------------|--------|--------------|--------|
| | п | % | п | % | п | % |
| А-отличного качества | 280 | 53,3 % | 210 | 75 % | 70 | 25 % |
| В-среднего качества | 155 | 29,5 % | 95 | 61,3 % | 60 | 38,7 % |
| С-низкого качества | 90 | 17,2 % | 34 | 37,8 % | 56 | 62,2 % |
| Примечание: * — $p < 0,01$ (А и В) и ** — $p < 0,001$ (В и С) и ***– $p < 0,0001$ при сравнении зуплоидных эмбрионов. | | | | | | |

При попарном сравнении групп были выявлены статистически значимые различия между эмбрионами класса А и В ($p < 0,01$), класса В и С ($p < 0,001$), а также между эмбрионами класса А и С ($p < 0,0001$). Наибольший разрыв в показателях наблюдался при сопоставлении эмбрионов высокого и низкого качества. Эти результаты наглядно подтверждают связь

между внешним видом бластоцисты и эуплоидностью: чем хуже морфологический класс, тем выше риск анеуплоидий и ниже доля здоровых эмбрионов.

Из этого следует, что обычная оценка эмбрионов в строго фиксированное время не всегда дает полной картины и не позволяет судить о хромосомном наборе. Ограничения стандартного подхода доказывают, что в связке с time-lapse мониторингом результаты могут быть намного выше и качественнее. Использование ИИ-платформы Chloe AI помогает автоматизировать анализ динамики деления, делает выбор эмбриона объективным и позволяет выявлять скрытые маркеры генетических аномалий еще до переноса.

В таблице 3 представлены данные о морфологическом качестве эмбрионов по шкале SART, бальных значениях Chloe score и частоте эуплоидии.

Таблица 3. Распределение баллов CHLOE-score и частоты эуплоидности в зависимости от морфологического качества

| Качество эмбрионов | Всего эмбрионов | Chloe-score (mean±SD) | Эуплоидные эмбрионы | |
|--|-----------------|-----------------------|---------------------|---------|
| | | | n | % |
| A — отличное | 280 | 8,5±1,0 | 210 | 75,0 |
| B — среднее | 155 | 5,2±1,1* | 95 | 61,3** |
| C — низкое | 90 | 2,2±1,2*** | 34 | 37,8*** |
| Всего | 525 | | | |
| Примечание: * — p < 0,05 (A и B) и *** — p < 0,001 (B и C) при сравнении баллов алгоритма Chloe-score; ** — p < 0,01 (A и B) и *** — p < 0,001 (B и C) при сравнении эуплоидных эмбрионов. | | | | |

Изучение количественных параметров по шкале CHLOE-score подтвердило их закономерную согласованность с результатами стандартной морфологической классификации. Класс «А» (отличное качество, n = 280): показал наивысший средний балл ИИ 8,5±1,0, что полностью соответствует диапазону «высокого качества» системы CHLOE (7.0–10.0). Класс «В» (Среднее качество, n = 155): средний балл сместился в диапазон «среднего качества» и составил 5,2±1,1. Интервал системы CHLOE от 3.5 до 6.9 баллов. Класс «С» (Низкое качество, n = 90): характеризовался наиболее низким средним баллом — 2,2±1,2, входящим в интервал «низкого качества» (0.0–3.4). Для проверки статистической достоверности межгрупповых различий средних баллов использовался парный t-критерий Стьюдента, расчет которого показал высокую значимость отклонений при сопоставлении всех трех классов: А и В, В и С, а также А и С (p < 0,0001). Полученные результаты наглядно доказывают, что разделение эмбрионов нейросетью CHLOE носит не случайный характер, а базируется на объективных и статистически надежных различиях в кинетике их раннего деления.

Обсуждение

Полученные в настоящем исследовании результаты продемонстрировали более высокую частоту эуплоидии при использовании системы time-lapse по сравнению со стандартным культивированием. Сопоставимые данные были получены Kirkegaard и соавт., которые также не обнаружили достоверных различий в показателях имплантации и развития эмбрионов при сравнении time-lapse и стандартных инкубаторов. Авторы отметили, что time-lapse культивирование поддерживает развитие эмбрионов на уровне, сопоставимом со стандартными условиями культивирования. Вместе с тем применение time-lapse технологий позволяет осуществлять непрерывный мониторинг эмбрионов и получать дополнительные морфокинетические данные без нарушения условий культивирования, что может повышать информативность эмбриологической оценки [4].

Сходные результаты представлены Minasí и соавт., которые при анализе 1730 биопсированных бластоцист выявили взаимосвязь между морфологическим качеством, морфокинетическими параметрами и частотой анеуплоидий. Полученные нами данные также подтверждают, что эмбрионы высокого морфологического качества характеризуются большей частотой эуплоидии по сравнению с эмбрионами низкого качества [5].

Таким образом, результаты настоящего исследования согласуются с современными литературными данными, согласно которым применение time-lapse технологий и AI-алгоритмов позволяет повысить эффективность отбора эмбрионов с высоким эуплоидным потенциалом [6,7].

Анализ возрастных особенностей в настоящем исследовании показал закономерное снижение частоты эуплоидии эмбрионов с увеличением возраста пациенток независимо от условий культивирования. Так, у пациенток младше 30 лет частота эуплоидии составила 75,0 % при time-lapse культивировании и 73,5 % при стандартном, тогда как в группе ≥40 лет данный показатель снижался до 32,8 % и 39,3 % соответственно.

Полученные результаты сопоставимы с современными литературными данными, согласно которым вероятность получения эуплоидных эмбрионов прогрессивно уменьшается с возрастом пациенток. В исследовании Laguna Rodriguez и соавт. частота эуплоидии эмбрионов хорошего качества составила 73 % у пациенток младше 35 лет, снижаясь до 31 % в возрасте 39–40 лет и до 23 % у пациенток 41–42 лет. [8].

Аналогичная тенденция наблюдалась и в настоящем исследовании, где после 35 лет отмечалось выраженное снижение доли эуплоидных бластоцист. Данные изменения связывают с возраст-ассоциированным увеличением частоты ошибок мейотического деления, нарушением сегрегации хромосом и снижением качества ооцитов. [9].

Таким образом, полученные результаты подтверждают современные представления о значительном влиянии возраста пациенток на хромосомный статус эмбрионов и вероятность получения эуплоидных бластоцист в программах ВРТ.

Анализ морфологического качества эмбрионов в настоящем исследовании показал наличие выраженной взаимосвязи между морфологическим классом бластоцист и их генетическим статусом. Наиболее высокая частота эуплоидии наблюдалась у эмбрионов класса А и составила 75,0 %, тогда как в группе эмбрионов класса В данный показатель снижался до 61,3 %, а среди эмбрионов класса С — до 37,8 %. Полученные данные свидетельствуют о снижении вероятности выявления эуплоидного статуса по мере ухудшения морфологических характеристик эмбрионов. [10,11].

Полученные результаты согласуются с современными литературными данными, согласно которым эмбрионы высокого морфологического качества характеризуются более высокой частотой эуплоидии по сравнению с эмбрионами низкого качества. В ряде исследований показано, что частота эуплоидии у эмбрионов хорошего качества может превышать 55 %, тогда как у эмбрионов низкого качества данный показатель снижается до 30 % и менее. Вместе с тем современные данные свидетельствуют о том, что морфологическая оценка не позволяет с абсолютной точностью прогнозировать хромосомный статус эмбрионов, поскольку анеуплоидные бластоцисты могут встречаться даже среди эмбрионов высокого качества [12].

Кроме того, в литературе отмечается, что сочетанная оценка морфологических характеристик эмбрионов, возраста пациенток и морфокинетических параметров обладает большей прогностической ценностью в отношении эуплоидии по сравнению с использованием только стандартной морфологической оценки. Полученные нами результаты также продемонстрировали снижение частоты эуплоидии как при ухудшении морфологического качества эмбрионов, так и при увеличении возраста пациенток [13].

Обнаруженная нами высокая статистическая значимость различий между средними баллами всех трех морфологических классов ($p < 0,0001$) наглядно доказывает, что разделение эмбрионов программой CHLOE EQ™ базируется на объективных параметрах кинетики их раннего деления. Полученные количественные показатели шкалы демонстрируют четкую согласованность с традиционной визуальной оценкой. Так, для эмбрионов отличного качества (класс А, $n = 280$) нами был зафиксирован наивысший средний балл ИИ, составивший $8,5 \pm 1,0$, что полностью соответствует диапазону высокого качества оригинальной системы. Напротив, смещение средней оценки до уровня $5,2 \pm 1,1$ балла в группе среднего качества (класс В, $n = 155$) и падение до минимума $2,2 \pm 1,2$ балла у эмбрионов низкого качества (класс С, $n = 90$) указывает на высокую чувствительность автоматизированных алгоритмов к скрытым отклонениям в онтогенезе.

Эти результаты напрямую перекликаются с выводами масштабного исследования *Ten et al. (2025)*, в котором на выборке из нескольких тысяч бластоцист было доказано, что баллы системы CHLOE EQ™ строго детерминированы точными хронологическими интервалами развития, включая скорость развития эмбриона [14]. Выявленная нами закономерность, при которой бластоцисты класса «С» концентрируют в себе минимальные оценки ИИ, подтверждает вышеуказанное исследование о способности нейросети улавливать даже незначительные задержки и аномалии дробления, переводя их в сниженный цифровой балл. Более того, четкая дифференциация морфологических групп по шкале CHLOE-score в нашей работе согласуется с данными *Gómez et al. (2022)*, которые выявили прямую прогностическую связь между баллами ИИ, качеством внутренней клеточной массы и общим потенциалом бластуляции [15]. Таким образом, сопоставление собственных данных с международным опытом подтверждает, что внедрение ИИ-платформы Chloе AI позволяет минимизировать проблему субъективности и вариабельности визуального анализа, обеспечивая переход к стандартизированной и математически обоснованной селекции наиболее жизнеспособных эмбрионов.

Заключение

Настоящее исследование позволило комплексно оценить возможности прогнозирования хромосомного набора бластоцист с помощью сопоставления классической эмбриологической оценки и современных цифровых алгоритмов.

На основании анализа 525 бластоцист, полученных от 288 пациенток различных возрастных групп, подтверждена прогностическая ценность традиционной классификации: установлена строгая прямая зависимость между визуальными характеристиками эмбрионов и вероятностью выявления эуплоидного статуса методом ПГТ-А. По мере снижения морфологического качества от класса А к классам В и С частота встречаемости генетически здоровых эмбрионов закономерно снижается, что делает стандартную оценку важным первичным ориентиром для отбора бластоцист.

Внедрение автоматизированной ИИ-платформы Chloe AI позволяет перевести качественные морфологические градации в объективный цифровой эквивалент. Количественные показатели шкалы CHLOE-score продемонстрировали высокосогласованность с традиционными классами ($p < 0,0001$ при парном сравнении групп А, В и С), где эмбрионы отличного качества получили наивысший балл ($8,5 \pm 1,0$), а образцы низкого качества — минимальный ($2,2 \pm 1,2$). Данный факт строго доказывает, что нейросетевые алгоритмы дифференцируют эмбрионы на основе реальных, математически фиксируемых различий в кинетике их дробления.

Статистически значимые различия между группами эмбрионов различных морфологических классов подтверждают высокую чувствительность системы CHLOE AI к особенностям эмбрионального развития. Это свидетельствует о возможности использования искусственного интеллекта в качестве дополнительного инструмента объективизации селекции эмбрионов в программах ВРТ. Данный подход точнее прогнозирует генетический и имплантационный потенциал развивающихся эмбрионов, помогая эмбриологу выявлять наиболее перспективные бластоцисты для переноса в программах ВРТ.

Литература:

1. Wang S., et al. Effect of blastocyst morphology and developmental rate on euploidy and live birth rates in PGT-A cycles // *Frontiers in Endocrinology*. — 2022. — Vol. 13. — Article 858042. — DOI: 10.3389/fendo.2022.858042.
2. Bori L., Vaiarelli A., Cimadomo D., et al. Embryo selection through artificial intelligence versus embryologists: a systematic review // *Human Reproduction Open*. — 2023. — Vol. 2023(3). — Article ho4031. — DOI: 10.1093/hropen/ho4031.
3. Barnes F. L., et al. Deep learning for embryo evaluation using time-lapse // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. — 2023. — Vol. 229(4). — P. 403.e1–403.e13. — DOI: 10.1016/j.ajog.2023.05.019.
4. Kirkegaard K., Hindkjær J. J., Ingerslev H. J. A randomized clinical trial comparing embryo culture in a conventional incubator with a time-lapse incubator // *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*. — 2012. — Vol. 29(6). — P. 565–572. — DOI: 10.1007/s10815-012-9780-x.
5. Minasi, M. G., Colasante, A., Riccio, T., Ruberti, A., Casciani, V., Scarselli, F., Spinella, F., Fiorentino, F., Varricchio, M. T., & Greco, E. (2016). Correlation between aneuploidy, standard morphology evaluation and morphokinetic development in 1730 biopsied blastocysts: a consecutive case series study. *Human Reproduction*, 31(10), pp. 2245–2254.
6. Laguna Rodriguez A., et al. Clinical efficacy of PGT-A according to maternal age // *Human Reproduction*. — 2023. — Vol. 38(Suppl. 1). — Article ead093.611. — DOI: 10.1093/humrep/ead093.611.
7. Li Y., Wang Q., Zhang X., et al. Automatic ploidy prediction and quality assessment of human blastocysts using time-lapse imaging // *Nature Communications*. — 2024. — Vol. 15. — Article 7461. — DOI: 10.1038/s41467-024-51823-7.
8. Wang S., et al. The association between embryo development and euploidy rates in advanced-aged women // *Journal of Clinical Medicine*. — 2024. — Vol. 13(2). — Article 626. — DOI: 10.3390/jcm13020626.
9. Li X., et al. Non-invasively predicting euploidy in human blastocysts via morphological parameters // *Reproductive Biology and Endocrinology*. — 2024. — Vol. 22. — Article 102. — DOI: 10.1186/s12958-024-01302-x.
10. Paz G., Rodriguez A., et al. PGT-A in advanced maternal age: the probability of obtaining euploid embryos decreases with age // *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*. — 2024. — DOI: 10.1007/s10815-024-03245-8.
11. Kim J., et al. Assessment of artificial intelligence model and manual embryologist scoring in embryo selection // *Reproductive Biology and Endocrinology*. — 2024. — Vol. 22. — Article 87. — DOI: 10.1186/s12958-024-01198-7.
12. Lee S., et al. Evaluation of the clinical efficacy and trust in AI-assisted embryo selection // *Journal of Medical Internet Research*. — 2024. — Vol. 26. — Article e52637. — DOI: 10.2196/52637.
13. AlSaad R., et al. Deep learning applications for human embryo assessment monitored through time-lapse imaging systems // *Frontiers in Reproductive Health*. — 2025. — Vol. 7. — Article 1549642. — DOI: 10.3389/frph.2025.1549642.
14. Kato K., et al. Deep-learning model for embryo selection using time-lapse imaging of matched high-quality embryos // *Scientific Reports*. — 2025. — Vol. 15. — Article 10531. — DOI: 10.1038/s41598-025-10531-y.
15. Ten, J., Tio, M. C., Pini, P., Kelley, K., Guerrero, J., Hickman, C., & Fairtility Team. (2025). Decoding embryo development: the impact of clinical variables in morphokinetics and AI quality scoring. *Reproductive BioMedicine Online*, 50(2), article 104866.
16. Gómez, E., Brualla-Mora, A., Almunia, N., Jiménez, R., Hickman, C., Harvardi, I., & Villaquirán, A. M. (2022). An analysis of qualitative and quantitative morphokinetic parameters automatically annotated using CHLOE (Fairtility), an AI-based tool, finds AI score predictive of blastulation and ploidy. *Human Reproduction*.

Возрастные особенности и частота развития внебольничной пневмонии как отдаленного осложнения у лиц, перенесших COVID-19

Белокопытов Дмитрий Сергеевич, студент;

Фомченко Егор Викторович, студент;

Чимитов Кирилл Игоревич, студент

Научный руководитель: Заусаева Алёна Валерьевна, ассистент

Иркутский государственный медицинский университет

Цель исследования — оценить частоту возникновения внебольничной пневмонии в отдаленном постковидном периоде (3–12 месяцев) у пациентов разных возрастных групп, перенесших COVID-19.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 156 историй болезни пациентов ОГБУЗ «Шелеховская РБ» за 2022–2023 гг., наблюдавшихся в течение 12 месяцев после выздоровления от COVID-19. Пациенты разделены на возрастные группы: 18–44 ($n = 34$), 45–64 ($n = 48$), 65–74 ($n = 42$), 75 лет и старше ($n = 32$). Регистрировались все случаи внебольничной пневмонии (J12–J18) через 3–12 месяцев после COVID-19.

Результаты. За 12 месяцев пневмония развилась у 24 пациентов (15,4 %). Частота нарастала с возрастом: 2,9 % (18–44), 10,4 % (45–64), 21,4 % (65–74), 28,1 % (≥ 75) ($p = 0,004$). Медиана времени до пневмонии сокращалась с 7,5 месяца у лиц 45–64 лет до 5 месяцев у пациентов 75 лет и старше. Факторами риска также выступали тяжелое течение COVID-19 (34,4 % vs 10,5 %, $p = 0,001$), сахарный диабет (27 % vs 11,8 %, $p = 0,03$) и хроническая сердечная недостаточность (36,4 % vs 11,9 %, $p = 0,004$). У пожилых пневмония протекала тяжелее (CURB-65 ≥ 2 у 44 % больных 75 лет и старше).

Выводы. Внебольничная пневмония является частым отдаленным осложнением COVID-19, ее риск существенно увеличивается у лиц старше 65 лет, при тяжелом течении острой инфекции и наличии коморбидности. Обоснована необходимость активного диспансерного наблюдения и вакцинации против пневмококка и гриппа в этих группах.

Ключевые слова: COVID-19, постковидный синдром, внебольничная пневмония, возрастные группы, факторы риска

Age-related features and incidence of community-acquired pneumonia as a long-term complication in COVID-19 survivors

Belokopytov Dmitry Sergeevich, student;

Fomchenko Egor Viktorovich, student;

Chimitov Kirill Igorevich, student

Scientific advisor: Zausayeva Alyona Valeryevna, assistant

Irkutsk State Medical University

The purpose of the study: to evaluate the incidence of community-acquired pneumonia in the long-term post-covid period (3–12 months) in patients of different age groups who suffered from COVID-19.

Materials and methods. A retrospective analysis of 156 case histories of patients of OGBUZ Shelekhovskaya RB for 2022–2023, who were observed 12 months after recovery from COVID-19, was carried out. The patients were divided into groups: 18–44 ($n = 34$), 45–64 ($n = 48$), 65–74 ($n = 42$), aged 75 and older ($n = 32$). All cases of community-acquired pneumonia (J12–J18) were recorded 3–12 months after COVID-19.

Results. In 12 months, 24 patients (15,4 %) developed pneumonia. The frequency increased with age: 2,9 % (18–44), 10,4 % (45–64), 21,4 % (65–74), 28,1 % (≥ 75) ($p = 0,004$). The median time to pneumonia decreased from 7,5 months in patients aged 45–64 years to 5 months in patients aged 75 and older. Risk factors also included severe COVID-19 (34,4 % vs 10,5 %, $p = 0,001$), diabetes mellitus (27 % vs 11,8 %, $p = 0,03$) and chronic heart failure (36,4 % vs 11,9 %, $p = 0,004$). In the elderly, pneumonia was more severe (CURB-65 ≥ 2 in 44 % of patients aged 75 and older).

Conclusions. Community-acquired pneumonia is a common long-term complication of COVID-19, and its risk increases significantly in people over 65 years of age, with severe acute infection and comorbidity. The necessity of active follow-up and vaccination against pneumococcus and influenza in these groups is substantiated.

Keywords: COVID-19, covid-19 syndrome, community-acquired pneumonia, age groups, risk factors

Введение

Пандемия COVID-19 оставила после себя многомиллионную когорту пациентов с отсроченными последствиями инфекции, объединяемыми термином «постковидный

синдром». Его респираторные проявления не ограничиваются только одышкой и кашлем — все больше данных указывает на повышенный риск развития бактериальных инфекций нижних дыхательных путей в отдаленные сроки. Предполагается, что SARS-CoV-2 вызывает стойкое по-

вреждение альвеолярного эпителия, нарушение мукоцилиарного клиренса и длительную иммунную дисфункцию, что создает благоприятную среду для размножения пневмотропных бактерий.

Возраст является важнейшим фактором риска неблагоприятных исходов COVID-19, однако его роль в формировании отсроченных инфекционных осложнений изучена недостаточно. Известно, что у пожилых снижение иммунитета сочетается с постковидным иммунодефицитом, что может приводить к более частым и тяжелым бактериальным пневмониям. Крупные зарубежные когортные исследования показали рост госпитализаций по поводу пневмонии в течение года после COVID-19, но количественные показатели для отдельных возрастных групп в отечественной практике практически не представлены.

Целью настоящей работы явилась оценка частоты развития внебольничной пневмонии в отдаленном постковидном периоде у пациентов различных возрастных групп на основе данных, полученных из районной больницы.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное когортное исследование на базе терапевтического отделения ОГБУЗ «Шелеховская РБ». Проанализированы электронные истории болезни и амбулаторные карты 156 пациентов, перенесших лабораторно и/или клинико-рентгенологически подтвержденный COVID-19 с января 2022 по декабрь 2023 г. Период наблюдения для каждого пациента составил 12 месяцев с момента завершения острой фазы COVID-19.

Критерии включения: возраст 18 лет и старше, наличие полной медицинской документации за весь период наблюдения. Критерии исключения: ХОБЛ GOLD 3–4, бронхоэктатическая болезнь, ВИЧ-инфекция, прием иммуносупрессоров, пневмония в первые четыре недели после COVID-19, повторный COVID-19 в период наблюдения.

Пациенты стратифицированы по возрасту: 18–44 года ($n = 34$), 45–64 года ($n = 48$), 65–74 года ($n = 42$), 75 лет и старше ($n = 32$). Из документации извлекались данные о тяжести перенесенного COVID-19 (легкое/среднетяжелое/тяжелое течение), сопутствующей патологии, сроках возникновения и тяжести внебольничной пневмонии. Основная конечная точка — верифицированная внебольничная пневмония (коды МКБ-10 J12–J18), развившаяся в период от 3 до 12 месяцев после выздоровления от COVID-19. Тяжесть пневмонии оценивалась по шкале CURB-65.

Статистическую обработку выполняли в программе Excel. Качественные переменные сравнивали с применением критерия χ^2 или точного теста Фишера. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Медиана возраста 156 пациентов составила 62 года (22–88 лет), мужчин — 79, женщин — 77. Легкое течение COVID-19 отмечено у 42,3 % больных, среднетяжелое — у 37,2 %, тяжелое — у 20,5 %. Наиболее частыми сопутствующими заболеваниями были артериальная гипертензия (68 %), сахарный диабет 2-го типа (24 %), ожирение (31 %), хроническая сердечная недостаточность (14 %).

За 12 месяцев наблюдения внебольничная пневмония зафиксирована у 24 из 156 пациентов (15,4 %; для вероятности 95 % доверительный интервал 10,2–21,5). Средний срок от выздоровления до пневмонии — $6,8 \pm 2,7$ месяца, медиана — 6,5 месяца (3,2–11,5 месяца). У девяти пациентов (37,5 %) пневмония возникла через 3–6 месяцев, у 15 (62,5 %) — через 6–12.

Частота пневмонии прогрессивно нарастала с возрастом (табл. 1). Различия между группами статистически значимы ($\chi^2 = 13,2$, $p = 0,004$). Относительный риск для лиц 75 лет и старше по сравнению с группой 18–44 лет составил 9,7.

Таблица 1. Частота внебольничной пневмонии в возрастных группах

| Возраст, лет | n | Случаи пневмонии, абс. | Частота, % |
|--------------|-----|------------------------|------------|
| 18–44 | 34 | 1 | 2,9 |
| 45–64 | 48 | 5 | 10,4 |
| 65–74 | 42 | 9 | 21,4 |
| ≥ 75 | 32 | 9 | 28,1 |
| Всего | 156 | 24 | 15,4 |

Медиана времени до развития пневмонии сокращалась по мере увеличения возраста: 7,5 месяца в группе пациентов 45–64 лет, 6 месяцев — у пациентов 65–74 лет и 5 месяцев — у пациентов 75 лет и старше. Кривые выживаемости Каплана — Мейера достоверно различались (лог-ранговый тест, $p < 0,001$). К 12-му месяцу кумулятивная доля больных с пневмонией достигла 35 % в группе пациентов 75 лет и старше, тогда как у лиц 18–44 лет не превышала 3 %.

Дополнительные факторы риска представлены в таблице 2. Наиболее сильными предикторами оказались тяжелое течение COVID-19 (частота пневмонии 34,4 % против 10,5 % при легком/среднетяжелом течении, $p = 0,001$), хроническая сердечная недостаточность (36,4 % против 11,9 %, $p = 0,004$) и сахарный диабет (27,0 % против 11,8 %, $p = 0,03$). Ожирение демонстрировало тенденцию к повышению риска, однако различия не достигли стати-

Таблица 2. Факторы риска внебольничной пневмонии

| Фактор | Частота при наличии фактора, % | Частота при отсутствии, % | p |
|---|--------------------------------|---------------------------|-------|
| Возраст 65 лет и старше | 24,3 | 7,3 | 0,003 |
| Тяжелое течение COVID-19 | 34,4 | 10,5 | 0,001 |
| Хроническая сердечная недостаточность | 36,4 | 11,9 | 0,004 |
| Сахарный диабет | 27 | 11,8 | 0,03 |
| Ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м ²) | 22,9 | 12 | 0,08 |

стической значимости (22,9 % против 12,0 %, $p = 0,08$). Пол на частоту пневмонии не влиял.

Тяжесть пневмонии также зависела от возраста: доля пациентов с CURB-65 ≥ 2 баллов составила 0 % в группах пациентов 18–44 и 45–64 лет, 22 % — в возрастной группе 65–74 года и 44 % — в группе пациентов 75 лет и старше ($p = 0,035$).

Наше исследование показало, что внебольничная пневмония развивается у 15,4 % пациентов в первый год после COVID-19, что сопоставимо с данными зарубежных авторов, сообщавших о 10–20 % серьезных респираторных событий в постковидном периоде. При этом частота оказалась тесно связанной с возрастом: у лиц 75 лет и старше пневмония возникала почти у каждого третьего, тогда как среди молодых — лишь в единичных случаях.

Обнаруженный возрастной градиент объясняется, вероятно, сочетанием персистирующего постковидного иммунодефицита и возрастной иммуносенесценции. Особого внимания заслуживает тот факт, что у пожилых пневмония развивается не только чаще, но и существенно раньше — медиана времени сокращалась до 5 месяцев. Это указывает на быстрое истощение защитных резервов и требует более пристального наблюдения за пациентами старших возрастных групп уже в первые полгода после COVID-19.

Тяжелое течение острой коронавирусной инфекции увеличивало риск пневмонии в 3,3 раза. По-видимому, выраженное вирусное повреждение легочной паренхимы,

длительная гипоксия и системное воспаление создают устойчивый субстрат для бактериальной инвазии. Сахарный диабет и хроническая сердечная недостаточность, являясь классическими факторами риска пневмонии, в постковидном периоде приобретают еще большее значение, что необходимо учитывать при планировании диспансерного наблюдения.

Выводы

В отдаленном постковидном периоде (3–12 месяцев) внебольничная пневмония развивается у 15,4 % переболевших.

Частота пневмонии статистически значимо увеличивается с возрастом: от 2,9 % у лиц 18–44 лет до 28,1 % у пациентов 75 лет и старше.

Медиана времени до возникновения пневмонии сокращается с 7,5 (45–64 года) до 5 месяцев (75 лет и старше), что говорит о более быстрой манифестации осложнения у пожилых.

Независимыми факторами риска, помимо возраста, выступают тяжелое течение COVID-19, сахарный диабет и хроническая сердечная недостаточность.

Пациентам старше 65 лет, а также лицам с коморбидностью, перенесшим COVID-19, показано активное диспансерное наблюдение и вакцинация против пневмококковой инфекции и гриппа.

Литература:

1. Клинические рекомендации «Внебольничная пневмония у взрослых». — Москва : Минздрав РФ, 2024.
2. Пневмонии и COVID-19: анализ заболеваемости и смертности / Н. А. Кравченко, З. А. Зайкова, Т. А. Баянова, Е. В. Бобкова // Социальные аспекты здоровья населения. — 2022. — № 4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pnevmonii-i-covid-19-analiz-zabolevaemosti-i-smertnosti> (дата обращения: 07.06.2026).
3. Царева, А. Ю. Эпидемиологическая характеристика внебольничной пневмонии на современном этапе: обзор литературы / А. Ю. Царева // Медицина. — 2024. — Т. 12. — №. 4. — С. 98–118.
4. Архипина, С. А. Клинико-эпидемиологические особенности пневмонии у взрослых / С. А. Архипина, Э. А. Гринишина, М. С. Турчина // StudNet. — 2020. — №. 3. — С. 611–614.
5. Синопальников, А. И. Внебольничная пневмония у взрослых / А. И. Синопальников // Справочник поликлинического врача. — 2004. — № 2. — С. 19–25. — EDN WMAEVE.

Описторхоз: скрытый катализатор холангиокарциномы и цирротической трансформации печени¹

Быковская Надежда Владимировна, студент
Медицинский университет «Реавиз» (г. Москва)

*В обзорной статье рассматривается современное понимание патогенеза описторхозной инвазии с акцентом на её отдалённые онкогенные последствия. На основе данных за период 2024–2026 годов анализируются механизмы, посредством которых *Opisthorchis felinus* инициирует каскад пролиферативных и дегенеративных процессов во внутрипечёночных желчных протоках. Особое внимание уделяется ранним стадиям билиарного интраэпителиального неопластического перерождения, а также роли персистирующего паразитарного воспаления в формировании цирроза и холангиокарциномы. Обсуждается необходимость пересмотра клинических протоколов ведения пациентов из эндемичных очагов.*

Ключевые слова: описторхоз, холангиокарцинома, билиарный интраэпителиальный неоплазия, паразитарный канцерогенез.

Введение: скрытая угроза на фоне мнимого благополучия

В структуре гепатобилиарной патологии существует группа заболеваний, которые длительное время протекают субклинически, а их манифестация часто соответствует далеко зашедшим стадиям. Одной из таких нозологий является описторхоз — инвазия, вызываемая трематодой *Opisthorchis felinus*. На протяжении десятилетий эта инфекция воспринималась практикующими врачами как досадный, но в целом контролируемый гельминтоз. Однако накопленные за последние три года научные сведения кардинально меняют это представление.

Сегодня достоверно установлено, что длительная персистенция паразита в системе желчных путей не просто сопровождается хроническим воспалением, но и выступает в роли мощного драйвера фибротических и неопластических изменений. По своей значимости для регионов Сибири и Урала описторхоз сравнивают с такими признанными биологическими канцерогенами, как вирусы гепатитов В и С.

Актуальность проблемы усугубляется парадоксальной ситуацией в области медицинской паразитологии: несмотря на идентичность механизмов канцерогенеза у *Opisthorchis viverrini* (отнесён к группе 1 IARC) и *Opisthorchis felinus*, последний до сих пор классифицируется как «неклассифицированный в отношении канцерогенности для человека» (группа 3 по IARC). В настоящей статье мы предпримем попытку компактно, но максимально доказательно осветить современные данные о канцерогенном потенциале *O. felinus*, опираясь исключительно на исследования, опубликованные в 2024–2026 годах [4].

От момента заражения до хронической патологии: этапы формирования риска

Эпидемиологическая характеристика и жизненный цикл

Территориями с наиболее высокими показателями поражённости населения *O. felinus* являются бассейны крупных сибирских рек — Оби, Иртыша и их притоков. В некоторых сельских районах Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов экстенсивность инвазии достигает 70–80 %. Основной путь инфицирования — употребление термически недостаточно обработанной рыбы из семейства карповых (плотва, язь, лещ, елец, сорога), в мышечной ткани которой находятся метацеркарии — инвазионные личинки гельминта.

После попадания в двенадцатиперстную кишку человека личинка выходит из защитной цисты и через область фатерова соска мигрирует в желчные протоки печени. Этот процесс занимает около 4–6 часов. Уже через 3–4 недели после заражения гельминт достигает половой зрелости, и в желчи появляются яйца паразита. Продолжительность жизни одной особи *O. felinus* в организме хозяина может достигать 20–25 лет. Именно длительный срок персистенции является ключевым фактором, определяющим кумулятивное повреждающее действие.

Острая фаза и переход в хроническое течение

Острый описторхоз в клинической практике встречается относительно редко или диагностируется *post hoc*. Типичные проявления — фебрильная лихорадка, эозинофилия (до 50–70 % в гемограмме), гепатомегалия и диспепсиче-

¹ Статья подготовлена в рамках учебно-аналитической работы, внешнее финансирование не привлекалось.

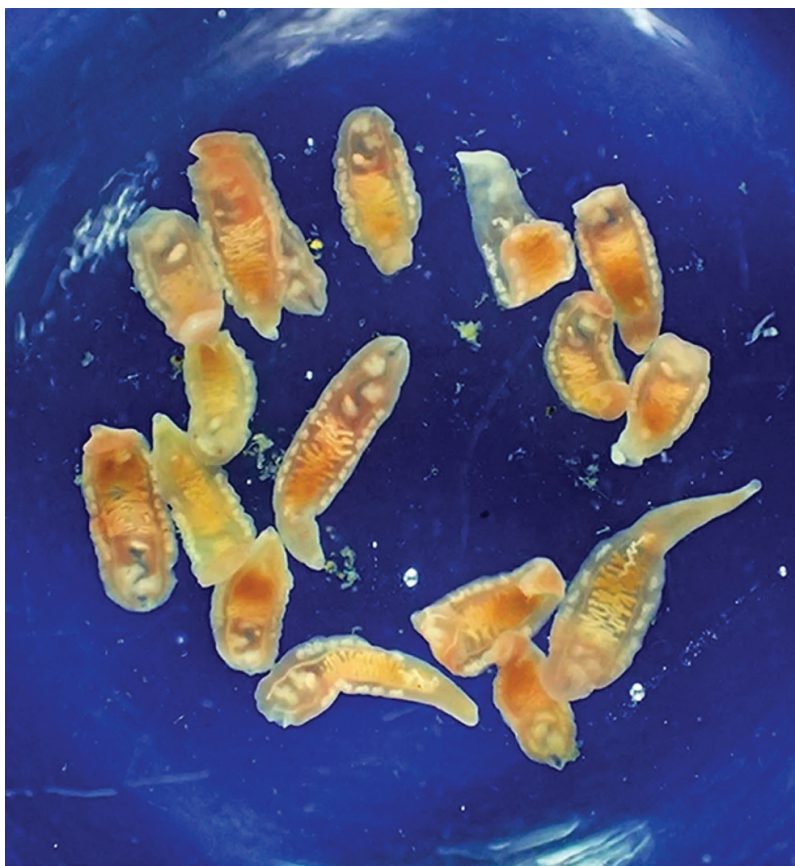


Рис. 1. Взрослые особи описторха, извлеченные из печени

ские явления — нередко трактуются как вирусный гепатит или пищевая токсикоинфекция. Отсутствие своевременной этиотропной терапии (празиквантел) способствует переходу процесса в хроническую стадию.

Хронический описторхоз характеризуется постоянной механической и токсической травмой эпителия желчных ходов. Паразит фиксируется к стенке протока с помощью присосок, при этом его кутикула, покрытая микротрихиями, повреждает апикальную мембрану холангиоцитов. В ответ на это запускается бесконечный цикл деструкции — регенерации, который при отсутствии элиминации этиологического фактора неизбежно приводит к диспластическим изменениям [3].

Молекулярные механизмы паразитарного канцерогенеза

Ключевым достижением научных коллективов в 2024–2026 годах стало не просто подтверждение связи «описторхоз — рак», а расшифровка конкретных сигнальных путей, которые активируются секреторными продуктами паразита.

Гиперактивация EGFR как отправная точка злокачественного перерождения

Одним из наиболее значимых открытий, опубликованных в середине 2025 года группой Пономарева с соавторами (результаты представлены в журнале *Pathogens*), явилось доказательство прямой роли рецептора эпидермального фактора роста (EGFR) в развитии описторхоз-ассоциированной холангиокарциномы [1].

В ходе экспериментальной работы исследователи культивировали здоровые холангиоциты линии H69, добавляя к ним экскреторно-секреторные продукты (ESP), выделенные из *O. felinus*. Результаты оказались следующими:

- У клеток, подвергавшихся воздействию ESP, регистрировалось двукратное увеличение скорости пролиферации по сравнению с контрольной группой [1].
- Одновременно с этим повышалась миграционная активность — свойство, ассоциированное с метастатическим потенциалом.
- При добавлении к культуре специфического низкомолекулярного ингибитора EGFR (гефитиниб) или ингибитора металлопротеиназ (маримастат) аномальная пролиферация полностью нивелировалась [1].

Важно подчеркнуть, что у инфицированных хомяков (классическая модель холангиокарциногенеза) и у пациентов с длительным описторхозом в анамнезе определялось статистически значимое повышение уровня EGFR (активиро-

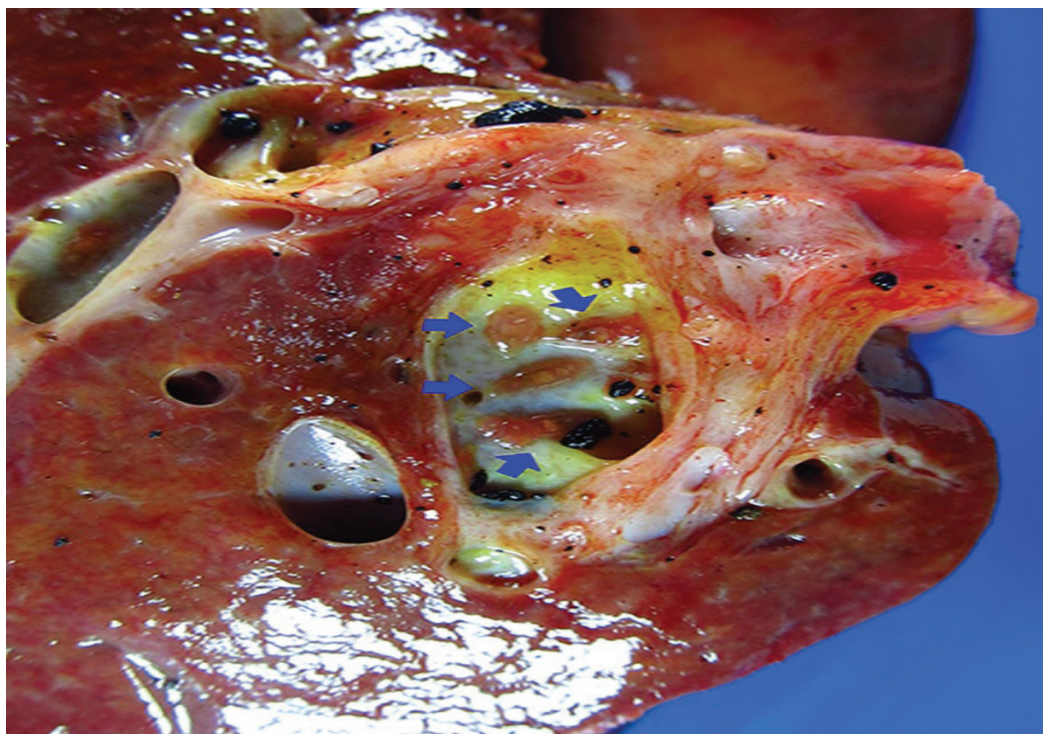


Рис. 2. Препарат холангиокарциномы, демонстрирующий взрослых особей описторхов в желчном протоке (синие стрелки)

ванной формы рецептора) в биоптатах протокового эпителия. Причём уровень экспрессии EGFR прямо коррелировал со степенью дисплазии по шкале BiIN (билиарная интраэпителиальная неоплазия) [1]. Чем дольше существовала инвазия, тем выше были эти показатели.

Секреторные белки и феномен «паразитарного гранулина»

Вторым значимым механизмом, описанным в авторитетном обзоре Trends in Parasitology в декабре 2024 года, стало выделение паразитом белков, гомологичных человеческому гранулину (GRN-1) [2]. У млекопитающих гранулин выступает в роли регулятора заживления ран и контролирует пролиферацию фибробластов. Сосальщики, включая *O. felinus*, освоили эту молекулу для собственных целей: постоянная стимуляция гранулин-подобными факторами ведёт к массивному разрастанию соединительной ткани вокруг желчных протоков (фиброз) [2]. Фиброз, в свою очередь, создаёт гипоксическое «микроокружение», которое само по себе является фактором нестабильности генома.

Роль микроРНК и внеклеточных везикул

Не менее важным направлением исследований последних трёх лет стало изучение внеклеточных везикул (EVs), выделяемых трематодой. Эти микроскопические пузырьки содержат регуляторные молекулы РНК (микроРНК паразита), которые способны проникать внутрь холангиоцитов человека и подавлять экспрессию генов — супрессоров опухолей [2]. В частности, в работе 2025 года было показано угнетение гена PTEN — одного из ключевых контролёров клеточного цикла. Когда механизмы торможения пролиферации выключаются, даже незначительный митогенный сигнал способен запустить клональную экспансию трансформированных клеток.

От фиброза к циррозу и холангиокарциноме: клинко-морфологический континуум

Понимание морфологической эволюции описторхоза необходимо для своевременной профилактики онкологических осложнений. Процесс занимает годы, а иногда и десятилетия, и включает несколько последовательных этапов.

Перидуктальный фиброз как доканцер

Наиболее ранним и универсальным исходом хронической механической травмы является так называемый перидуктальный фиброз — врастание соединительной ткани вокруг поражённых желчных протоков. При ультразвуковом ис-

следовании этот феномен описывается как «усиление экзогенности стенок протоков» или «симптом точечных гиперэхогенных включений». Степень фиброза коррелирует с интенсивностью инвазии и давностью заражения.

Согласно данным российских гастроэнтерологов (опубликовано в Российском журнале гастроэнтерологии, 2024), у пациентов с описторхозом и фиброзом 2–3 степени в сыворотке крови достоверно повышен уровень онкомаркеров СА 19–9 и CYFRA 21–1 [5]. При этом важно, что повышение СА 19–9 не достигает тех высоких значений, которые наблюдаются при развёрнутой холангиокарциноме, что позволяет использовать этот маркер в динамическом наблюдении.

Формирование цирроза печени

Длительно существующий перидуктальный фиброз, сочетающийся с хроническим холангитом и нарушением оттока желчи (холестазом), неизбежно приводит к структурной перестройке печени. Развивается так называемый вторичный билиарный цирроз. В отличие от вирусных циррозов, здесь первично страдают внутрипечёчные желчные протоки, а гепатоциты вовлекаются в процесс позднее, по механизму «переполнения» токсичными желчными кислотами. У части пациентов на фоне цирроза формируются узлы регенерации, что создаёт дополнительные условия для малигнизации.

В экспериментальной работе на хомяках (2025 год) было показано, что к 12-му месяцу хронической инвазии *O. felineus* у 45 % животных формируется полная картина мультилобулярного цирроза с признаками портальной гипертензии [1].

Холангиокарцинома: агрессивный рак с трагическим прогнозом

Кульминацией описторхоз — ассоциированного патологического процесса является внутрипечёчная холангиокарцинома (ХКК) — злокачественная опухоль, исходящая из эпителия желчных протоков. Для ХКК характерны следующие особенности:

- Длительное бессимптомное течение. На ранних стадиях, пока опухоль не перекрывает магистральные протоки, пациент может не предъявлять никаких жалоб или отмечать лишь неспецифическую слабость.
- Агрессивный рост и раннее метастазирование. ХКК склонна к прорастанию в воротную вену и лимфогенному метастазированию.
- Низкая эффективность химиотерапии. Генетический портрет этих опухолей (частые мутации TP53, ARID1A, BAP1) делает их малочувствительными к стандартным режимам.

Пятилетняя выживаемость при развёрнутой форме описторхоз-ассоциированной холангиокарциномы, по данным ретроспективных анализов 2024 года, не превышает 15–20 %, что сопоставимо с таковой при раке поджелудочной железы [5].

Диагностические и терапевтические подходы на современном этапе

Скрининг в эндемичных регионах

Учитывая доказанную онкогенность инвазии, в 2025–2026 годах рядом экспертных групп были предложены новые алгоритмы ведения пациентов из очагов описторхоза [4] [6]. Минимальный скрининговый пакет для лиц с длительным проживанием в эндемичных зонах должен включать:

Троекратное микроскопическое исследование фекалий (с учётом цикличности выделения яиц) или, что более предпочтительно, ПЦР-диагностику кала на специфическую ДНК *O. felineus* [6].

Определение уровня общего и прямого билирубина, щелочной фосфатазы и ГГТП.

Определение онкомаркеров СА 19–9 и CYFRA 21–1 [5].

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости с детальным осмотром внутри- и внепечёчных желчных протоков. При подозрении на узловое образование — МРТ с контрастированием [5].

Этиотропная терапия: празиквантел

На сегодняшний день единственным эффективным противопаразитарным препаратом для лечения описторхоза является празиквантел [6]. Курсовая доза составляет 75 мг/кг массы тела в сутки, разделённая на три приёма в течение одного дня. Важно понимать: эрадикация паразита снижает темпы прогрессирования фиброза и риск малигнизации, но не устраняет уже сформированные морфологические изменения. Поэтому даже после успешной дегельминтизации пациент должен оставаться под наблюдением гепатолога и онколога.

Проблема резистентности

Несмотря на высокую эффективность празиквантела, в отдельных публикациях 2025 года появились сообщения о снижении чувствительности некоторых изолятов *O. felinus* к стандартным дозировкам, что требует дальнейшего мониторинга.

Заключение: от признания к действию

Подводя итог обзору данных за последние три года, можно сформулировать несколько твёрдых положений.

Первое. *Opisthorchis felinus* обладает полным набором молекулярных инструментов, необходимых для индукции холангиокарциногенеза, включая активацию EGFR-сигнального пути [1], секрецию гранулиноподобных факторов и подавление апоптоза через микроРНК-содержащие везикулы [2].

Второе. Клинический континуум «хронический описторхоз → перидуктальный фиброз → вторичный билиарный цирроз → холангиокарцинома» является закономерным исходом длительной (десятки лет) нелеченой инвазии. Вероятность злокачественной трансформации прямо пропорциональна давности и интенсивности заражения [3] [5].

Третье. Ситуация, при которой *O. felinus* официально отнесён Международным агентством по изучению рака к группе 3 («неклассифицируемые канцерогены»), тогда как его ближайшие биологические родственники (*O. viverrini* и *Clonorchis sinensis*) входят в группу 1 («достоверные канцерогены для человека»), должна быть пересмотрена. Имеющиеся на 2026 год доказательства (прямые экспериментальные данные на моделях, корреляционные исследования на человеке, молекулярные механизмы) полностью соответствуют критериям для перевода *O. felinus* в группу 1 [4].

Четвёртое. Практическим следствием из вышесказанного должно стать включение развёрнутого противопаразитарного и онкологического скрининга в стандарты диспансеризации населения, проживающего в эндемичных по описторхозу регионах России (Тюменская, Омская, Томская, Новосибирская области, Алтайский край) [5] [6].

Проблема описторхоза перестала быть узкой проблемой паразитологов. Сегодня это междисциплинарная задача, стоящая на стыке гастроэнтерологии, гепатологии, онкологии и общественного здравоохранения. Решение её требует не только совершенствования диагностических алгоритмов, но и активной санитарно-просветительной работы среди населения: отказ от употребления сырой и вяленой речной рыбы — это конкретный и эффективный шаг в профилактике рака печени.

Литература:

1. Пономарев Д. В., Запарина О. Г., Ковнер А. В., Хадиева Э. Д., Персидский М. С., Пахорукова М. Ю. Сигнальный путь EGFR вовлечен в развитие билиарной интраэпителиальной неоплазии, ассоциированной с инфекцией, вызванной печеночным сосальщиком // Патогены. — 2025. — Т. 14, № 7. — Ст. 620. DOI: 10.3390/pathogens14070620.
2. Mechanistic insights into liver-fluke-induced bile-duct cancer / M. J. Smout, T. Laha, S. Chaiyadet [и др.]. — Текст: непосредственный // Trends in Parasitology. — 2024. — № 40. — С. 1183–1196.
3. Rybka, A. V. Proliferative activity of normal tissues and malignant tumors during infestation of the organism by a biotic eopathogen / A. V. Rybka, I. I. Sholomov, A. A. Brandt. — Текст: непосредственный // E3S Web of Conferences. — 2024. — № 555. — С. 02010.4. О пересмотре классификации IARC
4. Exploring the potential role of *Opisthorchis felinus* infection in cholangiocarcinogenesis: a call for IARC reclassification / S. Jain, A. K. Rana, S. Kumar, S. Das. — Текст: непосредственный // Molecular and Biochemical Parasitology. — 2026.
5. Иванов П.С, Сидорова Е. В. Роль сывороточных и ультрасонографических маркёров в ранней диагностике описторхоз-ассоциированной холангиокарциномы. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2024;34(6):16–25.
6. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению описторхоза (актуализация 2025). Москва: Национальное научное общество инфекционистов, 2025. 48 с.

Возрастные особенности и медико-социальное бремя смертности от рака молочной железы в Акмолинской области Республики Казахстан

Магзамова Айгерим Сериковна, студент магистратуры;

Шишкин Иван Юрьевич, интерн;

Лисицын Юрий Вячеславович, директор Высшей школы медицины

Научный руководитель: Игисин Нурбек Сагынбекулы, доктор медицинских наук, профессор

Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова (Казахстан)

Ключевые слова: рак молочной железы, смертность, эпидемиология, Age-Period-Cohort analysis, Joinpoint regression analysis, тенденции, Акмолинская область.

Актуальность. Рак молочной железы остается одной из ведущих причин онкологической смертности среди женщин во всем мире. Изучение многолетних тенденций смертности позволяет оценить эффективность программ раннего выявления, качество специализированной медицинской помощи и результативность противораковых мероприятий на региональном уровне.

Цель исследования. Провести комплексную оценку смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области для выявления многолетних тенденций, возрастных особенностей и закономерностей формирования смертности.

Материалы и методы. Проведено ретроспективное эпидемиологическое исследование смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области за 2004–2023 гг. Использованы данные официальной онкологической статистики Министерства здравоохранения Республики Казахстан, Казахского научно-исследовательского института онкологии и радиологии и Бюро национальной статистики Республики Казахстан. Рассчитаны грубые, возрастные и стандартизованные показатели смертности. Для оценки временных трендов применен Joinpoint Regression Analysis с расчетом APC. Возрастные закономерности изучены методом Age-Period-Cohort-анализа.

Результаты. Анализ показал неоднородную динамику смертности от рака молочной железы в течение исследуемого периода. По результатам Joinpoint regression analysis выявлены два временных сегмента. В 2005–2013 гг. наблюдалась статистически незначимая тенденция к росту смертности ($APC=+1,0\%$; $p=0,451$), тогда как в 2013–2024 гг. зарегистрировано статистически значимое снижение смертности ($APC=-5,3\%$; $p=0,003$). Анализ стандартизованных показателей также продемонстрировал статистически значимое снижение смертности после 2013 года ($APC=-6,4\%$; $p=0,002$). Возрастной анализ показал увеличение риска смерти с возрастом, при этом наиболее высокие показатели age effect зарегистрированы в возрастных группах 50–74 года. Period effect продемонстрировал снижение риска смертности в более поздние календарные периоды, а cohort effect — уменьшение риска смерти в более молодых поколениях женщин.

Выводы. В Акмолинской области сформировалась устойчивая тенденция к снижению смертности от рака

молочной железы, особенно после 2013 года. Выявленные возрастные, периодические и когортные закономерности свидетельствуют о положительных изменениях в показателях смертности и могут использоваться для дальнейшего совершенствования программ ранней диагностики и специализированной онкологической помощи.

Введение

Рак молочной железы (РМЖ) остается наиболее распространенным злокачественным новообразованием среди женщин и одной из ведущих причин онкологической смертности во всем мире. По данным Международного агентства по изучению рака (IARC) и проекта GLOBOCAN 2022, ежегодно регистрируется более 2,3 млн новых случаев заболевания и около 670 тыс. случаев смерти от данной патологии, что определяет значительное медико-социальное и экономическое бремя заболевания [1, 2]. В структуре онкологической смертности женщин РМЖ занимает одно из ведущих мест как в развитых, так и в развивающихся странах [3].

Несмотря на существенный прогресс в области скрининга, ранней диагностики и лечения, смертность от рака молочной железы продолжает оставаться важнейшим индикатором эффективности онкологической помощи населению [4]. Анализ показателей смертности позволяет оценивать не только распространенность заболевания, но и результативность профилактических программ, доступность специализированной медицинской помощи, качество диагностики и современные возможности лечения [5]. В связи с этим изучение долгосрочных тенденций смертности является одним из ключевых направлений современной онкоэпидемиологии.

В большинстве стран с высоким уровнем дохода в последние десятилетия отмечается устойчивое снижение смертности от рака молочной железы, обусловленное внедрением организованных программ маммографического скрининга, совершенствованием методов раннего выявления, развитием молекулярной диагностики и применением современных лекарственных препаратов [6, 7]. Вместе с тем в странах со средним и низким уровнем дохода показатели смертности остаются относительно высокими вследствие позднего выявления заболевания, огра-

нической доступности специализированной помощи и неравномерного внедрения современных технологий лечения [8].

Особое значение приобретает оценка возрастных особенностей смертности от рака молочной железы. Установлено, что риск смерти от данного заболевания существенно возрастает с увеличением возраста, однако значительная часть летальных исходов приходится на женщин трудоспособного и раннего посттрудоспособного возраста, что сопровождается существенными демографическими и социально-экономическими потерями [9, 10].

В Республике Казахстан рак молочной железы занимает первое место в структуре онкологической заболеваемости женского населения и остается одной из ведущих причин смертности от злокачественных новообразований [11, 12]. Несмотря на развитие онкологической службы и реализацию государственных программ скрининга, сохраняются региональные различия показателей смертности, обусловленные демографическими особенностями населения, различиями в доступности специализированной помощи и организацией онкологической службы [13].

Акмолинская область представляет значительный научный интерес для эпидемиологических исследований вследствие особенностей демографической структуры населения, сочетания городских и сельских территорий, а также различий в доступности специализированной медицинской помощи. Изучение многолетних тенденций смертности от рака молочной железы в регионе позволяет оценить эффективность проводимых противораковых мероприятий, выявить возрастные группы повышенного риска и определить приоритетные направления совершенствования онкологической помощи населению.

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных раку молочной железы, вопросы региональных особенностей смертности, возрастных закономерностей ее формирования и оценки медико-социального бремени заболевания в Казахстане остаются недостаточно изученными. Особую актуальность представляет комплексный анализ смертности с использованием современных методов эпидемиологического исследования, включая анализ временных трендов и оценку утраты жизненного потенциала.

Цель исследования — провести комплексную оценку смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области для выявления многолетних тенденций, возрастных особенностей и медико-социального бремени заболевания.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное эпидемиологическое исследование смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области за период 2004–2023 гг.

Источниками информации послужили данные официальной онкологической статистики Министерства здра-

воохранения Республики Казахстан, сведения Казахского научно-исследовательского института онкологии и радиологии, а также данные Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан о численности и возрастном составе женского населения области [14, 15].

Объектом исследования являлись случаи смерти от рака молочной железы (МКБ-10: C50), зарегистрированные среди женского населения Акмолинской области в течение анализируемого периода.

Для оценки смертности рассчитывались грубые показатели смертности (на 100 000 женского населения), возрастные показатели смертности, а также стандартизованные показатели смертности с использованием общепринятых методов эпидемиологического анализа и мирового стандартного населения [16, 17, 20].

Для характеристики многолетних тенденций рассчитывались среднемноголетние показатели (М), стандартная ошибка среднего (m), 95 % доверительные интервалы (95 % ДИ), среднегодовые темпы прироста и убыли (Тпр/уб, %) и коэффициент аппроксимации (R^2) [16, 17, 18, 19].

Для оценки временных трендов смертности использовался Joinpoint Regression Analysis с расчетом ежегодного процентного изменения показателя (Annual Percent Change, APC) и среднего ежегодного процентного изменения (Average Annual Percent Change, AAPC) с определением 95 % доверительных интервалов [21, 22].

Возрастные особенности смертности изучались путем расчета возрастных коэффициентов смертности в отдельных возрастных группах. Дополнительно выполнен Age-Period-Cohort-анализ, позволяющий оценить влияние возраста (age effect), календарного периода (period effect) и поколения рождения (cohort effect) на формирование смертности от рака молочной железы [16, 17, 22].

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием пакетов Microsoft Excel 2019, Joinpoint Regression Program Version 5.0.2 (National Cancer Institute, USA) и специализированных методов эпидемиологического анализа. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$ [18, 21, 22].

Результаты

Многолетний анализ смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области за 2004–2023 гг. выявил неоднородную динамику показателей с наличием отдельных периодов роста, стабилизации и снижения смертности.

Абсолютное число умерших от рака молочной железы в различные годы наблюдения представлено в таблице 1. Анализ динамического ряда показал выраженную межгодовую вариабельность показателей, однако в целом в последние годы исследования наблюдалась благоприятная тенденция к снижению смертности от данной патологии.

Таблица 1. Динамика абсолютного числа умерших от рака молочной железы в Акмолинской области за 2004–2023 гг

| Год | Абсолютное число | Показатель смертности на 100 000 женского населения | |
|------|------------------|---|-------------------|
| | | грубый | стандартизованный |
| 2004 | 72 | 18,6 | 16,3 |
| 2005 | 89 | 23,0 | 19,6 |
| 2006 | 74 | 19,1 | 16,4 |
| 2007 | 75 | 19,3 | 16,6 |
| 2008 | 70 | 18,0 | 14,9 |
| 2009 | 75 | 19,6 | 16,0 |
| 2010 | 78 | 20,5 | 16,0 |
| 2011 | 77 | 20,3 | 16,3 |
| 2012 | 87 | 23,0 | 18,2 |
| 2013 | 78 | 20,6 | 16,8 |
| 2014 | 63 | 16,6 | 12,6 |
| 2015 | 66 | 17,3 | 12,7 |
| 2016 | 79 | 20,5 | 15,4 |
| 2017 | 59 | 15,6 | 11,4 |
| 2018 | 56 | 14,7 | 10,8 |
| 2019 | 48 | 12,6 | 9,3 |
| 2020 | 42 | 11,1 | 7,9 |
| 2021 | 63 | 16,7 | 11,5 |
| 2022 | 48 | 11,9 | 8,6 |
| 2023 | 42 | 10,4 | 7,4 |

Как видно из таблицы 1, в течение исследуемого периода смертность от рака молочной железы характеризовалась волнообразной динамикой. В отдельные годы наблюдалось увеличение числа летальных исходов, которое сменялось периодами снижения показателей, что свидетельствует о неоднородности многолетних тенденций смертности в регионе.

Анализ динамического ряда показал наличие умеренно выраженных изменений смертности на протяжении периода наблюдения. При этом наиболее высокие уровни смертности регистрировались среди женщин старших возрастных групп, что соответствует общим закономерностям возрастного распределения летальности при раке молочной железы.

Для количественной оценки многолетних трендов смертности был выполнен Joinpoint regression analysis с расчетом ежегодного процентного изменения показателя (APC) и среднего ежегодного процентного изменения (AAPC).

Результаты Joinpoint regression analysis грубых показателей смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области представлены на рисунке 1.

Проведенный Joinpoint regression analysis грубых показателей смертности от рака молочной железы выявил наличие двух временных сегментов многолетней динамики (рисунок 1). В период 2005–2013 гг. наблюдалась

тенденция к увеличению смертности со среднегодовым темпом прироста APC=+1,0 % (95 % ДИ: от –1,8 до +10,8), однако выявленные изменения не достигали уровня статистической значимости ($p=0,451$).

В последующем периоде (2013–2024 гг.) зарегистрировано статистически значимое снижение смертности от рака молочной железы. Среднегодовой темп убыли показателя составил APC=–5,3 % (95 % ДИ: от –12,9 до –3,4; $p=0,003$), что свидетельствует о формировании устойчивого нисходящего тренда смертности в последние годы наблюдения.

Таким образом, результаты Joinpoint-анализа показали смену тенденции после 2013 года от относительной стабилизации и умеренного роста к статистически значимому снижению смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области.

Для исключения влияния возрастной структуры населения дополнительно был проведен анализ стандартизованных показателей смертности. Динамика стандартизованных показателей смертности от рака молочной железы представлена на рисунке 2.

Анализ стандартизованных показателей смертности также выявил наличие двух временных сегментов многолетней динамики (рисунок 2). В период 2005–2013 гг. отмечалась статистически незначимая стабилизация показателей смертности (APC=–0,3 %; 95 % ДИ: от –3,0 до +9,1; $p=0,991$). В последующем периоде (2013–2024 гг.) за-

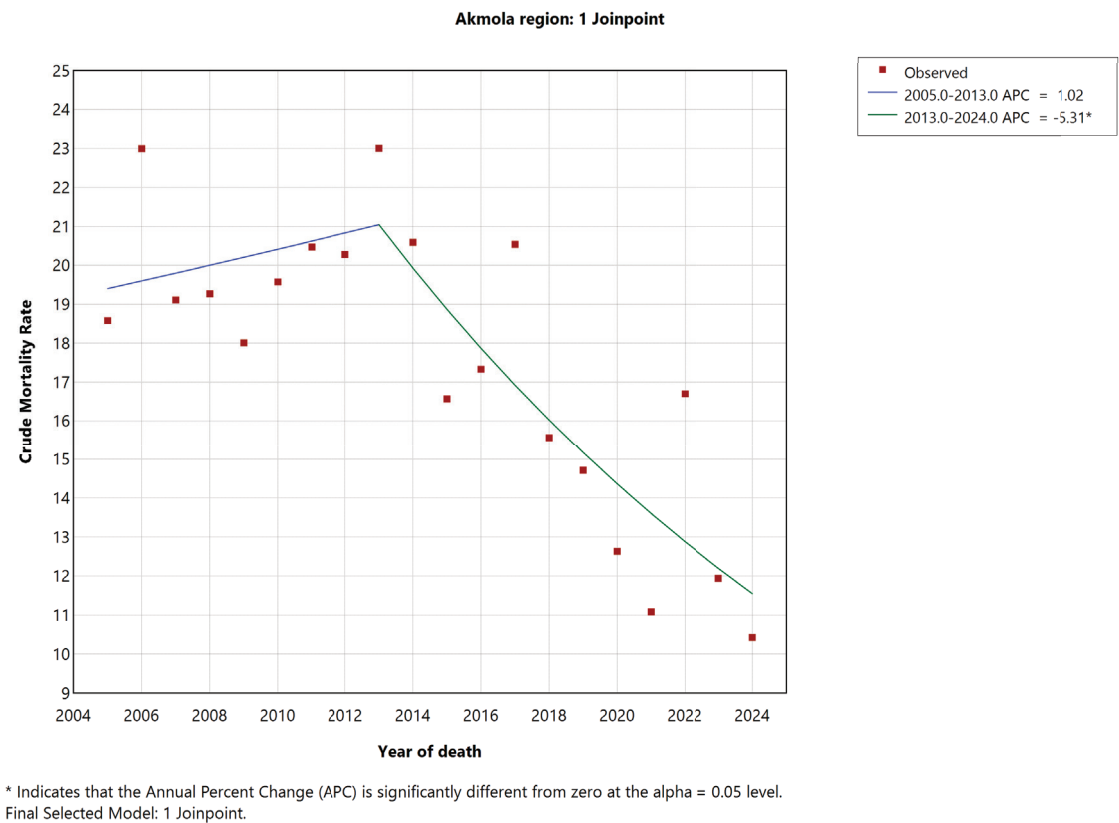


Рис. 1. Joinpoint-анализ грубых показателей смертности от рака молочной железы в Акмолинской области

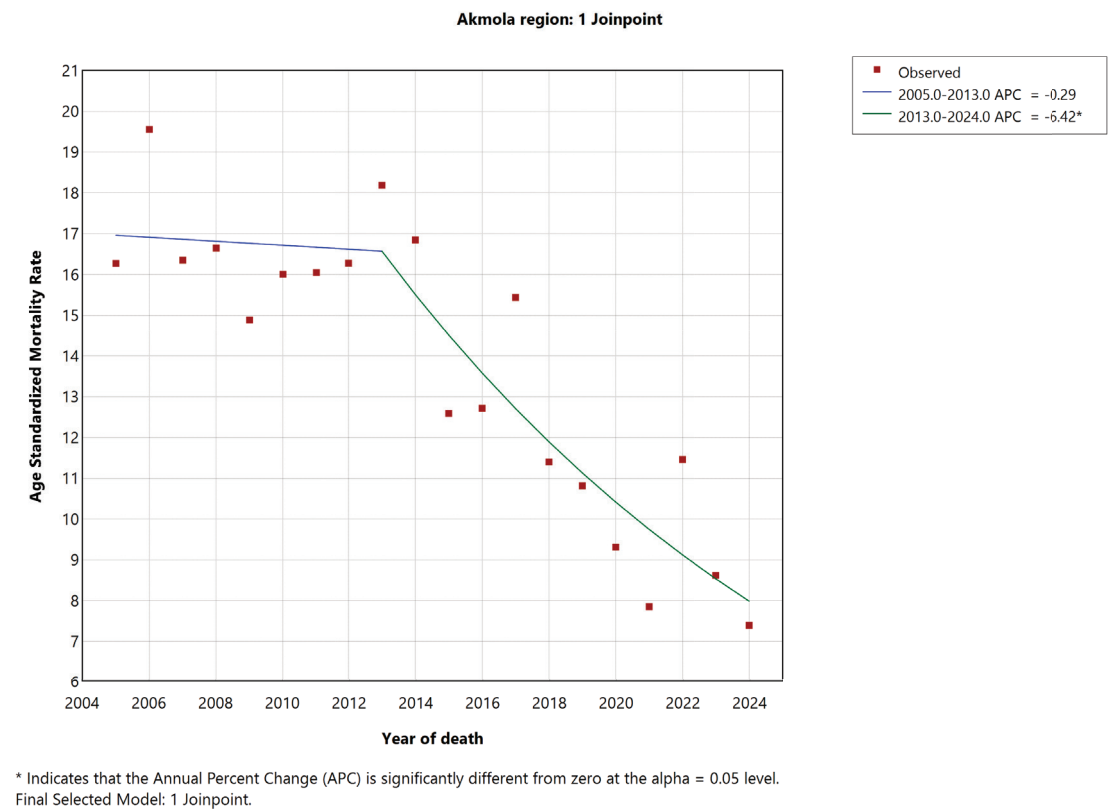


Рис. 2. Joinpoint-анализ стандартизованных показателей смертности от рака молочной железы в Акмолинской области

регистрировано статистически значимое снижение стандартизованного показателя смертности со среднегодовым темпом APC=−6,4 % (95 % ДИ: от −13,8 до −4,6; p=0,002).

Полученные результаты свидетельствуют о наличии устойчивого нисходящего тренда стандартизованных показателей смертности от рака молочной железы в последние годы наблюдения. При этом темпы снижения стандартизованного показателя были более выражены

ными по сравнению с грубыми показателями смертности, что указывает на сохранение благоприятной динамики после исключения влияния возрастной структуры населения.

Возраст является одним из ключевых факторов, определяющих риск смерти от рака молочной железы. Возрастные показатели смертности среди женского населения Акмолинской области представлены в таблице 2.

Таблица 2. Возрастные показатели смертности от рака молочной железы в Акмолинской области за 2004–2023 гг

| Возрастная группа | Абсолютное число (%) | Смертность на 100 000 | 95 % ДИ |
|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------|
| до 30 лет | 5 (0,4) | 0,15 | 0,0–0,32 |
| 30–34 | 16 (1,2) | 3,0 | 1,3–4,7 |
| 35–39 | 33 (2,5) | 6,3 | 3,9–8,8 |
| 40–44 | 72 (5,4) | 13,4 | 10,2–16,6 |
| 45–49 | 116 (8,7) | 21,3 | 16,5–26,0 |
| 50–54 | 195 (14,5) | 38,1 | 31,4–44,8 |
| 55–59 | 197 (14,7) | 44,6 | 37,1–52,0 |
| 60–64 | 177 (13,2) | 50,9 | 43,1–58,7 |
| 65–69 | 159 (11,9) | 53,2 | 44,0–62,4 |
| 70–74 | 158 (11,8) | 67,9 | 54,3–81,6 |
| 75–79 | 110 (8,2) | 61,9 | 50,0–73,8 |
| 80–84 | 75 (5,6) | 70,6 | 51,2–90,1 |
| 85+ | 28 (2,1) | 51,1 | 31,1–71,1 |
| всего | 1341 (100,0) | 17,5 | 15,8–19,2 |

Анализ возрастных показателей смертности от рака молочной железы показал, что в молодых возрастных группах уровень смертности оставался относительно низким. Начиная с возрастной группы 40–44 года наблюдалось постепенное увеличение показателей с последующим более выраженным ростом в старших возрастных категориях, достигающим максимальных значений среди женщин пожилого возраста.

Полученные данные свидетельствуют о существенном влиянии возраста на формирование риска смерти от рака молочной железы и подтверждают наличие возрастной зависимости смертности в исследуемой популяции.

Для более детального изучения влияния возраста на показатели смертности был проведен Age-Period-Cohort-анализ. Результаты анализа возрастного эффекта (Age effect) представлены на рисунке 3.

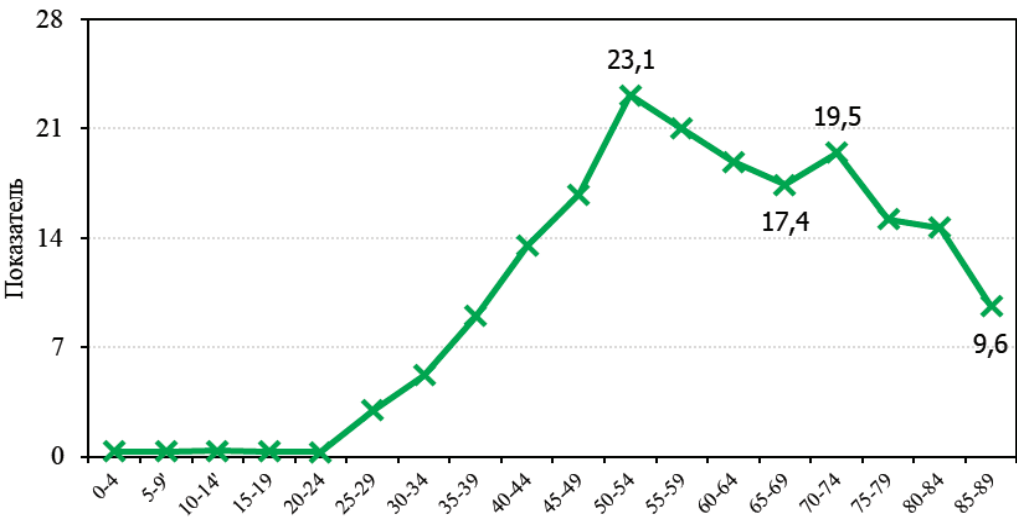


Рис. 3. Возрастной эффект смертности от рака молочной железы в Акмолинской области

Результаты Age-Period-Cohort-анализа продемонстрировали выраженное влияние возрастного фактора на формирование смертности от рака молочной железы среди женского населения Акимолинской области (рисунок 3).

Наиболее низкие значения age effect наблюдались в молодых возрастных группах. Начиная с возраста 40–44 лет отмечалось последовательное увеличение риска смерти от рака молочной железы с достижением максимальных значений в старших возрастных категориях.

Наиболее высокие показатели age effect зарегистрированы в возрастных группах 50–54 года (23,1), 55–59 лет (21,0), 60–64 года (18,9), 65–69 лет (17,4) и 70–74 года (19,5). Полученные результаты свидетельствуют о существенном увеличении риска смертности по мере старения женской популяции и подтверждают ведущую роль возрастного фактора в формировании смертности от рака молочной железы.

Для оценки влияния календарного периода на динамику смертности был проведен анализ period effect. Результаты period effect analysis представлены на рисунке 4.

Анализ period effect выявил постепенное снижение смертности от рака молочной железы в более поздние календарные периоды наблюдения (рисунок 4). Если в период 2005–2009 гг. значение period effect составляло 1,036, то к 2020–2024 гг. данный показатель снизился до 0,534.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии устойчивой тенденции к уменьшению риска смерти от рака молочной железы в более поздние календарные периоды исследования.

Для оценки влияния поколения рождения на формирование смертности от рака молочной железы был проведен анализ cohort effect. Результаты cohort effect analysis представлены на рисунке 5.

Проведенный cohort effect analysis выявил выраженное снижение риска смертности от рака молочной железы в более молодых поколениях населения (рисунок 5). Максимальные значения cohort effect наблюдались среди когорт 1920–1930 гг. рождения, тогда как в последующих поколениях отмечалось последовательное снижение показателей.

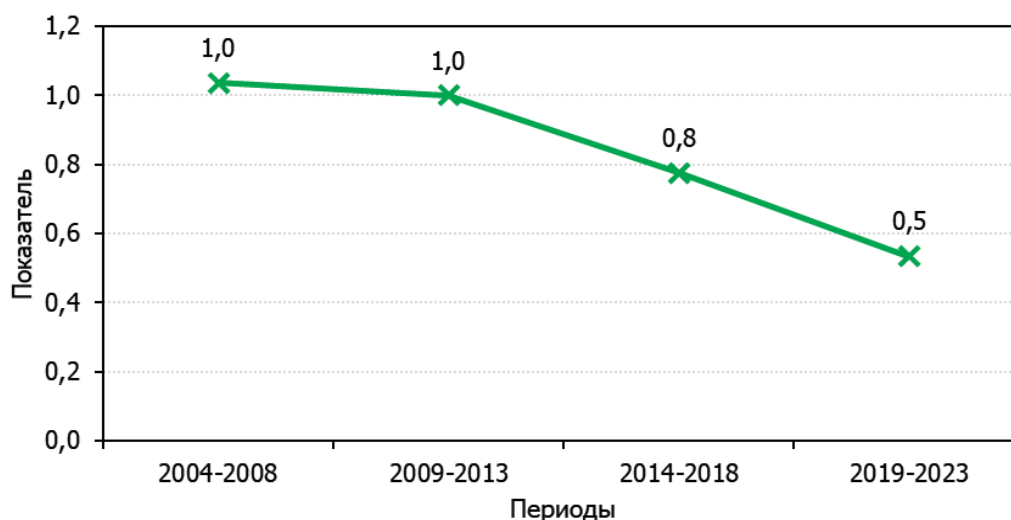


Рис. 4. Периодический эффект смертности от рака молочной железы в Акимолинской области

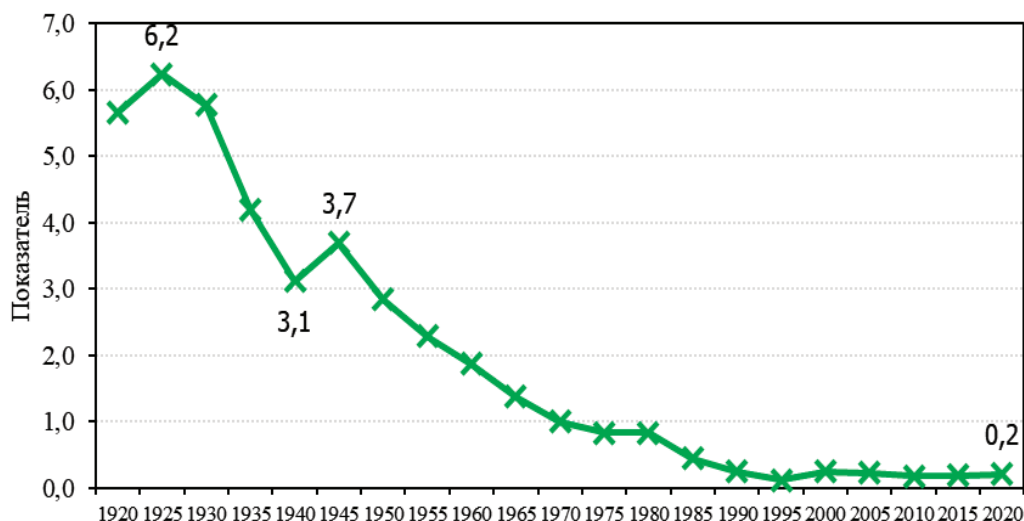


Рис. 5. Когортный эффект смертности от рака молочной железы в Акимолинской области

Наиболее низкие значения cohort effect зарегистрированы среди когорт, родившихся после 1980 года. Полученные результаты отражают снижение риска смертности от рака молочной железы в более молодых поколениях женского населения по сравнению с когортами более раннего периода рождения.

Обсуждение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о благоприятных изменениях многолетней динамики смертности от рака молочной железы среди женского населения Акмолинской области. Несмотря на межгодовую вариабельность показателей, в последние годы наблюдения установлена устойчивая тенденция к снижению смертности, подтвержденная результатами Joinpoint regression analysis как для грубых, так и для стандартизованных показателей смертности.

Полученные результаты согласуются с общемировыми тенденциями. Согласно данным международных исследований, начиная с конца XX века в большинстве стран Европы, Северной Америки и ряда государств Азии наблюдается устойчивое снижение смертности от рака молочной железы, несмотря на продолжающийся рост заболеваемости [7, 23, 24]. Основными причинами данной тенденции считаются внедрение организованных программ маммографического скрининга, совершенствование методов ранней диагностики, повышение доступности специализированной помощи и значительный прогресс в лекарственном лечении заболевания [25, 26].

Особого внимания заслуживает выявленный в исследовании статистически значимый нисходящий тренд смертности после 2013 года. Аналогичные результаты были получены во многих странах с развивающимися системами онкологической помощи, где снижение смертности сопровождалось расширением охвата населения скрининговыми программами и модернизацией онкологической службы [4, 24]. Вероятно, наблюдаемое снижение смертности в Акмолинской области также может быть связано с совершенствованием системы раннего выявления рака молочной железы и повышением эффективности лечения пациенток.

Важным результатом исследования стало более выраженное снижение стандартизованных показателей смертности по сравнению с грубыми показателями. Данный факт свидетельствует о том, что положительные изменения не могут быть объяснены исключительно особенностями возрастной структуры населения. Снижение риска смерти сохранялось и после устранения влияния возрастного фактора, что подтверждает наличие реальных улучшений в показателях смертности от рака молочной железы.

Возрастной анализ показал существенное увеличение смертности в старших возрастных группах. Полученные результаты соответствуют современным представлениям об эпидемиологии рака молочной железы, согласно которым риск неблагоприятного исхода возрастает по мере старения населения вследствие накопления генетических

повреждений, увеличения частоты сопутствующих заболеваний и снижения функциональных резервов организма [26, 27].

Результаты Age-Period-Cohort-анализа позволили более детально оценить механизмы формирования смертности. Выраженный возрастной эффект подтвердил определяющую роль возраста в формировании риска смерти от рака молочной железы. Наиболее высокие значения age effect наблюдались в возрастных группах старше 50 лет, что соответствует международным данным о возрастной структуре смертности от данной патологии [27].

Выявленный period effect продемонстрировал последовательное снижение риска смерти в более поздние календарные периоды. Данная закономерность может отражать влияние организационных и медицинских факторов, включая совершенствование онкологической помощи, внедрение современных диагностических технологий и повышение эффективности лечения. Аналогичные результаты ранее были описаны в исследованиях, посвященных долгосрочным трендам смертности от рака молочной железы в странах Европы и Северной Америки [24, 25].

Особый интерес представляют результаты cohort effect analysis. Установленное снижение риска смертности в более молодых поколениях свидетельствует о наличии благоприятных когортных изменений. Вероятно, данная тенденция обусловлена улучшением информированности населения, более ранним обращением за медицинской помощью, повышением доступности профилактических обследований и совершенствованием системы диагностики в последние десятилетия. Сходные закономерности ранее были продемонстрированы в международных Age-Period-Cohort-исследованиях рака молочной железы [28].

Следует отметить, что несмотря на положительную динамику смертности, рак молочной железы продолжает оставаться одной из ведущих причин онкологической смертности среди женщин. Сохраняющийся уровень летальных исходов указывает на необходимость дальнейшего совершенствования программ раннего выявления, повышения онкологической настороженности населения и обеспечения равного доступа к современным методам диагностики и лечения.

К ограничениям исследования следует отнести использование официальных статистических данных, качество которых может зависеть от полноты регистрации случаев смерти и особенностей кодирования причин смерти. Вместе с тем длительный период наблюдения и применение современных методов эпидемиологического анализа позволяют считать полученные результаты репрезентативными для оценки многолетних тенденций смертности от рака молочной железы в регионе.

Заключение

Проведенное исследование показало, что смертность от рака молочной железы среди женского населения Ак-

молинской области в 2004–2023 гг. характеризовалась неоднородной динамикой с формированием устойчивой тенденции к снижению в последние годы наблюдения. Результаты Joinpoint regression analysis выявили статистически значимое снижение как грубых (APC=–5,3 %; $p=0,003$), так и стандартизованных показателей смертности (APC=–6,4 %; $p=0,002$) после 2013 года. Age-Period-Cohort-анализ подтвердил существенное влияние возраст-

ного фактора на риск смерти от рака молочной железы, а также продемонстрировал снижение риска смертности в более поздние календарные периоды и среди более молодых поколений женщин. Полученные результаты свидетельствуют о позитивных изменениях в динамике смертности от рака молочной железы и могут быть использованы для дальнейшего совершенствования региональных программ онкологической помощи и профилактики.

Литература:

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209–249. doi:10.3322/caac.21660
2. World Health Organization. Breast cancer [Internet]. Geneva: WHO; 2024. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>
3. Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229–263. doi:10.3322/caac.21834
4. Allemani C, Matsuda T, Di Carlo V, et al. Global surveillance of trends in cancer survival 2000–14 (CONCORD-3): analysis of individual records for 37 513 025 patients diagnosed with one of 18 cancers from 322 population-based registries in 71 countries. *Lancet.* 2018;391(10125):1023–1075. doi:10.1016/S0140-6736(17)33326-3
5. Berry DA, Cronin KA, Plevritis SK, et al. Effect of screening and adjuvant therapy on mortality from breast cancer. *N Engl J Med.* 2005;353(17):1784–1792. doi:10.1056/NEJMoa050518
6. Tabár L, Vitak B, Chen HH, et al. The Swedish Two-County Trial twenty years later. Updated mortality results and new insights from long-term follow-up. *Radiol Clin North Am.* 2000;38(4):625–651. doi:10.1016/s0033-8389(05)70191-3
7. Arnold M, Morgan E, Rungay H, et al. Current and future burden of breast cancer: Global statistics for 2020 and 2040. *Breast.* 2022;66:15–23. doi:10.1016/j.breast.2022.08.010
8. Harbeck N, Penault-Llorca F, Cortes J, et al. Breast cancer. *Nat Rev Dis Primers.* 2019;5(1):66. Published 2019 Sep 23. doi:10.1038/s41572-019-0111-2
9. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020;396(10258):1204–1222. doi:10.1016/S0140-6736(20)30925-9
10. Gardner JW, Sanborn JS. Years of potential life lost (YPLL)—what does it measure? *Epidemiology.* 1990;1(4):322–329.
11. Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии. Показатели онкологической службы Республики Казахстан за 2023 год. Алматы; 2024.
12. Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2023 году. Астана; 2024.
13. Igissin N, Telmanova Z, Kudaibergenova I, et al. Breast Cancer in Kazakhstan, 2004–2023: Successful Mortality Reduction Driven by Organized Screening and Stage Shift. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2025;26(11):4247–4260. Published 2025 Nov 1. doi:10.31557/APJCP.2025.26.11.4247
14. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Демографический ежегодник Казахстана. — Астана, 2024.
15. Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Национальная программа онкологического скрининга. — Астана, 2023.
16. Rothman K. J., Greenland S., Lash T. L. *Modern Epidemiology.* — 3rd ed. — Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
17. Gordis L. *Epidemiology.* — 6th ed. — Philadelphia: Elsevier, 2019.
18. Kirkwood B. R., Sterne J. A. C. *Essential Medical Statistics.* — 2nd ed. — Oxford: Blackwell Science, 2003.
19. Last J. M. *A Dictionary of Epidemiology.* — 6th ed. — New York: Oxford University Press, 2014.
20. Bonita R., Beaglehole R., Kjellström T. *Basic Epidemiology.* — 2nd ed. — Geneva: World Health Organization, 2006.
21. Breslow N. E., Day N. E. *Statistical Methods in Cancer Research. Volume II: The Design and Analysis of Cohort Studies.* — Lyon: IARC Scientific Publications, 1987.
22. dos Santos Silva I. *Cancer Epidemiology: Principles and Methods.* — Lyon: IARC Press, 1999.
23. DeSantis CE, Ma J, Gaudet MM, et al. Breast cancer statistics, 2019. *CA Cancer J Clin.* 2019;69(6):438–451. doi:10.3322/caac.21583
24. Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(1):12–49. doi:10.3322/caac.21820
25. Waks AG, Winer EP. Breast Cancer Treatment: A Review. *JAMA.* 2019;321(3):288–300. doi:10.1001/jama.2018.19323

26. Loibl S, Poortmans P, Morrow M, Denkert C, Curigliano G. Breast cancer. Lancet. 2021;397(10286):1750–1769. doi:10.1016/S0140–6736(20)32381–3
27. Heer E, Harper A, Escandor N, Sung H, McCormack V, Fidler-Benaoudia MM. Global burden and trends in premenopausal and postmenopausal breast cancer: a population-based study. Lancet Glob Health. 2020;8(8):e1027–e1037. doi:10.1016/S2214–109X(20)30215–1
28. Holford TR, Cronin KA, Mariotto AB, Feuer EJ. Changing patterns in breast cancer incidence trends. J Natl Cancer Inst Monogr. 2006;(36):19–25. doi:10.1093/jncimonographs/lgi016

Осведомленность пациентов о симптомах и профилактике сахарного диабета II типа

Мисюркеев Иван Евгеньевич, студент;

Мартыненко Егор Витальевич, студент;

Минулина Юлия Сергеевна, студент

Научный руководитель: Заусаева Алёна Валерьевна, ассистент

Иркутский государственный медицинский университет

В данной статье изучен уровень осведомлённости пациентов о симптомах и профилактике сахарного диабета 2 типа. Целью исследования было изучить уровень осведомлённости пациентов о симптомах и профилактике сахарного диабета 2 типа и выявить основные пробелы в знаниях. Проведено анкетирование пациентов различных возрастных групп с последующим анализом полученных результатов. В результатах исследования мы получили данные об уровне общей осведомленности, а также уровне осведомленности о симптомах и профилактики. Выявлены основные пробелы в знаниях респондентов о факторах риска, ранних симптомах и мерах профилактики заболевания. Полученные данные подтверждают необходимость усиления санитарно-просветительной работы и повышения уровня медицинской грамотности населения.

Patient awareness of symptoms and prevention of 2 type diabetes mellitus

Misyurkeev Ivan Evgenyevich, student;

Martynenko Egor Vitalyevich, student;

Minulina Julia Sergeevna, student

Scientific advisor: Zausayeva Alyona Valeryevna, assistant

Irkutsk State Medical University

This article examines the level of patient awareness regarding the symptoms and prevention of type 2 diabetes mellitus. The aim of the study was to assess the level of patient awareness of symptoms and prevention of type 2 diabetes mellitus and to identify the main gaps in knowledge. A survey of patients from various age groups was conducted, followed by analysis of the obtained results. The study results provided data on the level of general awareness, as well as awareness of symptoms and prevention. Key gaps in respondents' knowledge about risk factors, early symptoms, and preventive measures of the disease were identified. The obtained data confirm the need for enhanced health education efforts and improved medical literacy of the population.

Актуальность темы

Сахарный диабет 2 типа относится к числу наиболее распространённых хронических неинфекционных заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения, более 90 % всех случаев сахарного диабета приходится именно на сахарный диабет 2 типа [6]. Согласно данным International Diabetes Federation, в мире насчитывается около 537 млн пациентов с данным заболеванием, и этот показатель продолжает увеличиваться [7].

Рост распространённости заболевания связан с малоподвижным образом жизни, нерациональным питанием, увеличением числа лиц с ожирением и наследственной предрасположенностью. Особую проблему представляет длительное бессимптомное течение заболевания, что способствует поздней диагностике и развитию осложнений.

Исследования показывают, что значительная часть населения недостаточно информирована о симптомах, факторах риска и профилактике сахарного диабета 2 типа [8]. В связи с этим изучение уровня осведомлённости пациентов является актуальным направлением профилактической медицины.

Цель исследования

Изучить уровень осведомлённости пациентов о симптомах и профилактике сахарного диабета 2 типа и выявить основные пробелы в знаниях.

Задачи исследования

- 1) Изучить научную литературу по вопросам сахарного диабета 2 типа.
- 2) Рассмотреть основные симптомы и факторы риска заболевания.
- 3) Проанализировать современные подходы к профилактике сахарного диабета 2 типа.
- 4) Разработать анкету для оценки уровня осведомлённости пациентов.
- 5) Провести анкетирование среди пациентов.
- 6) Проанализировать результаты исследования.
- 7) Выявить основные пробелы в знаниях пациентов.
- 8) Разработать рекомендации по повышению информированности населения.

Объект и предмет исследования

Объект исследования

Пациенты различных возрастных групп, посещающие медицинские учреждения.

Предмет исследования

Уровень осведомлённости пациентов о симптомах, факторах риска и профилактике сахарного диабета 2 типа.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 100 пациентов в возрасте от 18 до 65 лет, проходивших амбулаторное обследование. Среди опрошенных было 58 % женщин и 42 % мужчин. У 24 % респондентов отмечались факторы риска развития сахарного диабета 2 типа, включая избыточную массу тела, низкую физическую активность и наследственную предрасположенность.

В ходе исследования использовались следующие методы:

- 1) анализ научной литературы;
- 2) анкетирование пациентов;
- 3) количественный и качественный анализ результатов;
- 4) статистическая обработка данных в процентном соотношении;
- 5) сравнительный анализ результатов между возрастными и половыми группами.

Результаты исследования

Общая осведомлённость

Установлено, что 68 % респондентов знают, что такое сахарный диабет 2 типа, тогда как 32 % затруднились дать точное определение заболевания.

Осведомлённость о симптомах

Наиболее известными симптомами оказались:

- постоянная жажда — 72 %;
- частое мочеиспускание — 65 %;
- слабость и утомляемость — 58 %;
- снижение зрения — 41 %.

При этом 29 % опрошенных не смогли назвать основные симптомы заболевания.

Среди женщин уровень информированности о симптомах был выше, чем среди мужчин (74 % и 61 % соответственно).

Осведомлённость о профилактике

Большинство пациентов отметили:

- 1) правильное питание — 74 %;
- 2) физическую активность — 69 %;
- 3) контроль массы тела — 55 %;
- 4) регулярные медицинские осмотры — 46 %.

Однако 27 % пациентов затруднились назвать меры профилактики или считали профилактические мероприятия малоэффективными.

Пациенты старше 45 лет чаще связывали развитие заболевания с избыточной массой тела и неправильным питанием по сравнению с более молодыми участниками исследования.

Источники информации

Основными источниками информации являлись:

- интернет и социальные сети — 62 %;
- медицинские работники — 38 %;
- средства массовой информации — 34 %;
- родственники и знакомые — 22 %.

Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют о недостаточном уровне информированности населения о сахарном диабете 2 типа. Значительная часть респондентов обладает лишь общими представлениями о заболевании, при этом недостаточно знает ранние симптомы и факторы риска.

Особое внимание следует уделить тому, что основным источником информации остаются интернет и социальные сети, где информация не всегда является достоверной. Роль медицинских работников в формировании знаний пациентов остаётся недостаточной.

Полученные данные сопоставимы с результатами международных исследований, указывающих на необходимость усиления профилактической и образовательной работы среди населения [7,8].

Выводы

Уровень осведомлённости пациентов о сахарном диабете 2 типа остаётся недостаточным.

Наиболее известными симптомами являются жажда и частое мочеиспускание.

Значительная часть респондентов недостаточно информирована о факторах риска и мерах профилактики заболевания.

Основным источником информации являются интернет и социальные сети.

Необходимы дополнительные санитарно-просветительные мероприятия, направленные на повышение медицинской грамотности населения.

Практическая значимость работы

Результаты исследования могут быть использованы медицинскими работниками при организации профилактической и санитарно-просветительной работы среди населения. Полученные данные позволяют определить основные направления повышения информированности пациентов о сахарном диабете 2 типа и мерах его профилактики.

Литература:

1. Дедов И. И., Шестакова М. В., Майоров А. Ю. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. — М.: УП Принт, 2019.
2. Майоров А. Ю., Суркова Е. В. Обучение больных сахарным диабетом как терапевтическое воздействие // Consilium Medicum. — 2011. — Т. 13. — № 12. — С. 49–53.
3. Волкова Е. А., Ворохобина Н. В., Малыгина О. Ф. Модификация образа жизни, обучение и самоконтроль — важные компоненты лечения сахарного диабета // Consilium Medicum. — 2015. — Т. 17. — № 1. — С. 54–62.

4. Шепель Р. Н. Основные принципы первичной профилактики сахарного диабета 2-го типа // Медицинский совет. — 2018. — № 5. — С. 76–84.
5. Смирнова О. М. Сахарный диабет 2 типа: возможность профилактики микрососудистых осложнений // Consilium Medicum. — 2012. — Т. 14. — № 12. — С. 21–25.
6. World Health Organization. Diabetes Fact Sheet. — Geneva: WHO, 2023.
7. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 10th ed. — Brussels, 2021.
8. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes — 2024 // Diabetes Care. — 2024. — Vol. 47. — Supplement 1.
9. Powers M. A., Bardsley J., Cypress M. et al. Diabetes Self-management Education and Support in Type 2 Diabetes // The Diabetes Educator. — 2020. — Vol. 46(4). — P. 350–369.
10. Davies M. J., D'Alessio D. A., Fradkin J. et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes // Diabetologia. — 2018. — Vol. 61. — P. 2461–2498.

Оценка качества жизни беременных женщин с ринитом на различных сроках гестации и риск развития острого гнойного риносинусита

Одилова Мадина Бахтиёр кизи, студент магистратуры
Научный руководитель: Исматова Камола Аскарровна, ассистент
Ташкентский государственный медицинский университет (Узбекистан)

Ринит беременных является распространенным патологическим состоянием, возникающим вследствие гормональных изменений во время беременности и сопровождающимся стойкой заложенностью носа при отсутствии признаков инфекционного или аллергического воспаления. Заболевание оказывает отрицательное влияние на качество жизни беременных женщин и может способствовать развитию воспалительных заболеваний околоносовых пазух.

Изучены влияние ринита беременных на качество жизни женщин в различные сроки гестации и оценить риск развития острого гнойного риносинусита.

Обследовано 58 беременных женщин с клиническими проявлениями ринита беременности. Пациентки были распределены по триместрам: I триместр — 25 женщин, II триместр — 18, III триместр — 15. Для оценки качества жизни использовали специализированный риносинусит-специфический опросник.

Установлено ухудшение качества жизни по мере увеличения срока беременности. Наиболее выраженные изменения наблюдались в III триместре. У 28 (48,3 %) из 58 обследованных беременных женщин был диагностирован острый гнойный риносинусит.

Ринит беременных существенно снижает качество жизни женщин и может рассматриваться как фактор риска развития острого гнойного риносинусита.

Ключевые слова: ринит беременных, беременность, качество жизни, назальная обструкция, острый гнойный риносинусит.

Введение

Ринит беременных представляет собой неинфекционное воспалительное состояние слизистой оболочки носа, возникающее вследствие гормональных изменений в организме женщины во время беременности. Основными факторами считаются повышение уровня эстрогенов, прогестерона и плацентарных гормонов, способствующих развитию отека слизистой оболочки носовой полости и усилению сосудистой проницаемости.

По данным различных авторов, распространенность ринита беременных колеблется от 18 до 30 %. Заболевание чаще развивается во II–III триместрах беременности и может сохраняться вплоть до родоразрешения.

Основным клиническим проявлением является стойкая заложенность носа, не связанная с инфекционным или аллергическим процессом. Нарушение носового дыхания приводит к ухудшению сна, дневной активности, эмоционального состояния и социальной адаптации беременных женщин.

Важным аспектом проблемы является возможность развития осложнений. Длительная назальная обструкция нарушает вентиляцию околоносовых пазух и мукоцилиарный транспорт, что способствует развитию воспалительных процессов, включая острый гнойный риносинусит.

В связи с этим изучение качества жизни беременных женщин с ринитом и оценка риска развития осложнений имеют важное клиническое значение.

Цель исследования — оценить качество жизни беременных женщин с ринитом на различных сроках гестации и определить частоту развития острого гнойного риносинусита.

Материалы и методы: Исследование проводилось в 2023–2025 годах на базе клиники Hayat Medical Centre, клиники Harpu Life и Городской клинической больницы № 7. В исследование включены 58 беременных женщин с клинически подтвержденным ринитом беременности.

Критериями включения являлись:

- наличие беременности;
- заложенность носа продолжительностью более 6 недель;
- отсутствие признаков инфекционного ринита;
- отсутствие аллергического ринита.

Все пациентки были разделены на группы в зависимости от срока беременности.

Таблица 1. Распределение обследованных пациенток

| Триместр | Количество |
|--------------|------------|
| I триместр | 25 |
| II триместр | 18 |
| III триместр | 15 |
| Всего | 58 |

Качество жизни оценивали по пяти основным показателям: выраженность заложенности носа, нарушение сна, снижение активности, эмоциональный дискомфорт и социальные ограничения.

Статистическая обработка результатов выполнялась с использованием программы SPSS Statistics 26.0. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Полученные результаты показали, что выраженность симптомов ринита увеличивалась по мере прогрессирования беременности.

Таблица 2. Показатели качества жизни ($M \pm m$)

| Показатель | I триместр | II триместр | III триместр |
|--------------------------|------------|-------------|--------------|
| Заложенность носа | 2,1±0,3 | 3,2±0,4 | 4,5±0,2 |
| Нарушение сна | 1,8±0,2 | 2,9±0,3 | 4,2±0,3 |
| Снижение активности | 1,6±0,2 | 2,7±0,3 | 4,0±0,3 |
| Эмоциональный дискомфорт | 1,7±0,2 | 2,5±0,3 | 3,9±0,4 |
| Социальные ограничения | 1,3±0,2 | 2,1±0,2 | 3,5±0,3 |

Постоянная заложенность носа отмечалась у 24,0 % женщин в I триместре, у 44,4 % — во II триместре и у 80,0 % — в III триместре беременности.

Нарушения сна наблюдались соответственно у 20,0 %, 38,9 % и 73,3 % пациенток. Аналогичная тенденция отмечалась в отношении физической активности и эмоционального состояния.

У 28 из 58 обследованных женщин (48,3 %) на фоне ринита беременных был диагностирован острый гнойный риносинусит. Наиболее часто осложнение выявлялось во II и III триместрах беременности, когда выраженность назальной обструкции была максимальной.

Пациентки с развившимся острым гнойным риносинуситом имели более выраженные нарушения качества жизни по сравнению с женщинами без признаков синусита.

Обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что ринит беременных оказывает существенное влияние на физическое и психоэмоциональное состояние женщин. По мере увеличения срока беременности наблюдается прогрессирующее ухудшение показателей качества жизни, что связано с усилением отека слизистой оболочки носа и стойким наруше-

нием носового дыхания. Особое значение имеет высокая частота развития острого гнойного риносинусита. Почти у половины обследованных пациенток выявлены признаки воспаления околоносовых пазух. Вероятно, это связано с нарушением естественного дренажа пазух вследствие длительной назальной обструкции.

Полученные результаты подтверждают необходимость раннего выявления ринита беременных и своевременного проведения профилактических мероприятий, направленных на предупреждение развития осложнений.

Выводы

Ринит беременных существенно ухудшает качество жизни женщин.

Выраженность симптомов увеличивается по мере прогрессирования беременности.

Наиболее выраженные нарушения качества жизни наблюдаются в III триместре.

Основными проявлениями являются заложенность носа, нарушение сна и снижение повседневной активности.

У 28 (48,3 %) из 58 обследованных беременных женщин развился острый гнойный риносинусит.

Длительная назальная обструкция способствует нарушению вентиляции околоносовых пазух и повышает риск воспалительных осложнений.

Литература:

1. Goldstein G., Govindaraj S. Rhinologic issues in pregnancy //Allergy & Rhinology. — 2012. — Т. 3. — №. 1. — С. ar. 2012.3. 0028.
2. Исмазова К. А. и др. Особенности риносинусита у беременных: патогенез, клиника и терапевтические стратегии //Вестник Ассоциации Пульмонологов Центральной Азии. — 2025. — Т. 9. — №. 4. — С. 98–102.
3. Рябова М. А. и др. Аллергический ринит у беременных //Вестник оториноларингологии. — 2018. — Т. 83. — №. 5. — С. 55–58.
4. Рябова М. А. и др. Ринит у беременных: анализ возможных причин //Российская ринология. — 2015. — Т. 23. — №. 4. — С. 22–24.

Феномен афантазии: физиология слепого воображения

Саблина Анастасия Сергеевна, студент

Научный руководитель: Ткаченко Павел Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой
Курский государственный медицинский университет

В статье рассмотрены нейрофизиологические механизмы афантазии как психофизического состояния, связанного с неспособностью к произвольной генерации зрительных образов при сохранности непроизвольной образности. Приведены результаты опроса 113 респондентов: доля невидящих образов при чтении составила 6,2 %, ещё 25,7 % описывают автобиографические воспоминания как «набор фактов без картинки». Установлена значимая связь между занятиями творчеством и более высокой яркостью образов ($p < 0,01$). Сделан вывод, что афантазия представляет собой устойчивую особенность восприятия, а низкая мета-осведомлённость о феномене диктует необходимость включения этой темы в учебные программы.

Ключевые слова: афантазия, центральная нервная система, память, визуализация, слепое воображение, гиппокамп, автобиографическая память, VVIQ.

Цель исследования — изучить такое явление в физиологии, как афантазия, обозначить основные особенности данного феномена, осуществить социологический опрос среди студентов для выявления качества визуализации тех или иных событий.

Актуальность. Большинство людей привыкли видеть в своей голове определённые образы, которые они без труда могут составлять на протяжении целого дня, и при этом человек абсолютно уверен, что так может делать каждый второй житель нашей планеты. Однако существуют люди, которые в силу своих возможностей, совершенно никак не могут «увидеть» что-то в своей голове. В мире науки такое явление получило название «афантазия», что в переводе с древнегреческого буквально означает «без фантазии». В настоящее время данный феномен, к сожалению, практически не изучен, так как не имеет ни точных причин возникновения, ни способов возможного лечения, вследствие с чем не является заболеванием как таковым.

Афантазия — психофизическое состояние, при наличии которого человек не имеет способности осознанно создавать образы перед «мысленным взором». В случае наличия данного состояния человек обладает возможностью мыс-

ленно испытывать ощущения (например, визуализировать изображение) только при условии получения информации из внешнего мира при помощи какого-либо органа чувств (например, зрительной системы) и не имеет возможности по собственному усмотрению «создавать» и испытывать ощущения при отсутствии соответствующей сенсорной информации [1]. Как правило, афантизия не считается расстройством или отклонением. Это особенность восприятия, связанная с тем, как мозг обрабатывает информацию. По разным оценкам, она встречается у 1–3 % людей. Многие долгое время даже не догадываются, что у них есть эта особенность — ведь люди очень редко обсуждают, как именно они думают.

Феномен афантизии был впервые задокументирован ещё в конце XIX столетия, однако на сегодняшний день данное состояние остаётся слабо изученным. Основной объём информации об этом явлении базируется лишь на нескольких научных трудах и самоотчётах людей, описывающих собственные симптомы. В 2005 году к британскому неврологу Адаму Земану обратился 65-летний пациент, который в работах учёных обозначается как «МХ». После перенесённого небольшого хирургического вмешательства мужчина обнаружил, что утратил способность мысленно воспроизводить зрительные образы. Не найдя описаний подобного случая в научной литературе, Земан самостоятельно охарактеризовал этот феномен. Позднее, в 2015 году, он совместно с коллегами ввёл термин «афантизия» [1].

В исследовании 2020 года были проанализированы различия между людьми с афантизией и теми, кто обладает гиперфантизией — состоянием, для которого характерны предельно яркие и насыщенные визуальные образы. Респонденты с афантизией указывали на более выраженные трудности с автобиографической памятью и распознаванием лиц, а также чаще выбирали профессиональную деятельность в области математики и естественных наук. Участники с гиперфантизией, напротив, в большей степени были подвержены синестезии и тяготели к творческим профессиям. В другой научной работе также было установлено, что люди с афантизией реже видят сны [1].

Причины афантизии могут быть разнообразными, включающими как биологические, так и психологические элементы. Наиболее очевидной этиологией могут быть патологии или повреждения головного мозга. Исследования показывают, что травмы головы, операции на мозге или неврологические заболевания, например, эпилепсия, могут нарушать способности к визуализации. Особенно это касается поражений в задних отделах головного мозга, которые отвечают за обработку зрительной информации.

Ещё одной биологической причиной может быть генетическая предрасположенность. Хотя «ген афантизии» пока не нашли, предполагают, что способность к визуализации может передаваться на уровне семьи, что указывает на возможное генетическое влияние. Кроме биологических, существуют и психологические причины. Некоторые эксперты считают, что стрессовые события или травмы, особенно в детстве, могут вызвать или усугубить проблемы с визуализацией. Психологический защитный механизм может блокировать способность к визуальному воображению как способ избежать воспоминания о травматичных событиях [2].

Исследования показывают: визуальные образы объектов (цвет, форма, текстура) и визуально-пространственные образы (расположение, взаимное положение объектов, мысленное вращение) — это разные когнитивные процессы. Человек, блестяще представляющий себе внешний вид предмета, может оказаться неспособен мысленно оценить расстояния или траектории. Отсюда возникает гипотеза о «двух глазах слепого разума»: афантизия может быть не общим дефицитом воображения, а прежде всего дефицитом зрительно-объектных образов. Соответственно, возможна и отдельная форма — пространственная афантизия (неспособность представить пространственные свойства при сохранности предметных образов) [5].

Крайние формы вариативности — афантизия и гиперфантизия (высокая яркость образов) — связаны с разными когнитивными особенностями. Гиперфантизия сопровождается высокой яркостью и множеством когнитивных коррелятов, тогда как афантизия часто сочетается с синдромом дефицита автобиографической памяти, прозопагнозией (неспособностью узнавать лица) и снижением точности зрительной рабочей памяти. Люди с афантизией могут также испытывать трудности с образами в других модальностях (слуховой, тактильной). При этом важно, что у них восприятие реальных объектов остаётся нормальным — дефицит специфичен именно для воображения [5].

Существуют исследования, в которых подтверждено, что яркие автобиографические воспоминания тесно связаны со способностью генерировать мысленные образы, что имеет важное значение для понимания функций памяти. У афантистов — людей, страдающих афантизией — наблюдаются существенные проблемы в визуализации именно личных воспоминаний, прожитых ими же когда-то. Нейрофизиологи выяснили, что гиппокамп — это ключевая структура мозга, отвечающая за воспроизведение подробных автобиографических воспоминаний у здорового человека. Активность гиппокампа напрямую связана с тем, насколько ярко мы помним события из раннего детства. А если гиппокамп повреждён, то способность вспоминать детали прошлого серьёзно страдает. Данные компьютерной томографии показывают, что гиппокамп почти всегда работает в связке с другими областями мозга: вентромедиальной префронтальной корой, теменными долями (как латеральной, так и медиальной), а также со зрительными зонами коры. Особенно интересно, что, когда человек активно пытается восстановить в памяти конкретный эпизод из жизни, между гиппокампом и зрительной корой возникает сильная функциональная связь. Это говорит о том, что такая связь играет решающую роль в формировании автобиографических воспоминаний.

Однако то, что происходит в мозге при афантазии, изучено пока плохо. И, что важно, до сих пор никто не исследовал афантазию именно в процессе извлечения воспоминаний из долговременной памяти. Из тех немногочисленных данных, которые есть, можно предположить, что при афантазии наблюдается повышенная активность зрительной коры. Согласно одной из гипотез, из-за этой гиперактивности мозг просто не распознаёт слабые сигналы, которые возникают при попытке представить образ.

Интересно, что пространственные способности у людей с афантазией, по-видимому, не страдают. А это значит, что сам гиппокамп вряд ли является причиной этого состояния. Исходя из этого, исследователи Бергманн и Ортис-Тудела предположили, что проблема может быть в обратной связи от зрительной коры [3]. То есть человек с афантазией просто не может воспроизвести в памяти чёткий зрительный образ именно из-за того, что эта связь работает неправильно.

Воображение и память используют очень похожие нейронные механизмы — в обоих случаях мозг как бы заново комбинирует предыдущий опыт. Это подтверждается тем, что и воспоминания, и мысленные образы «записаны» в первичной зрительной коре. Согласно этой теории, гиппокамп запускает процесс извлечения информации из памяти (примерно так же, как это описано в теории индексирования памяти гиппокампом) [2]. А при афантазии может быть нарушен либо сам этот «индекс» в гиппокампе, либо механизм извлечения воспоминаний.

Материалы и методы исследования. Теоретической основой работы послужил анализ научных публикаций авторов, посвященных нейрофизиологии памяти и феноменологии афантазии. В качестве источниковой базы для исследования были использованы материалы научных публикаций различных иностранных авторов. Поиск литературы осуществлялся в электронной научной библиотеке eLIBRARY.RU.

Эмпирическая часть исследования заключалась в проведении социологического опроса с использованием онлайн-анкетирования. В ходе исследования был проведён социологический опрос на основе опросника для оценки яркости визуальных образов (VVIQ) для выявления уровня визуализации различных объектов и склонности к афантазии. Анкета была разработана на платформе Яндекс.Формы и доступна по ссылке: <https://forms.yandex.ru/u/69a0d4fb02848f2442102a5c/>. Опрос проводился в период с 09.04.2026 по 14.04.2026. В нем приняли участие 113 респондентов, из них 78 женщин и 35 мужчин. Возраст участников варьировал от 15 до 25 лет и старше. Структура выборки была следующей: студенты медицинского университета (большинство), работающие специалисты различного профиля и лица пенсионного возраста.

Анкета включала вопросы о поле, возрасте, занятости, наличии неврологических нарушений, а также адаптированные вопросы из опросника VVIQ (Vividness of Visual Imagery Questionnaire). Респондентов просили представить семь различных образов и оценить их яркость по шкале от 1 (абсолютно ярко, как в реальности) до 5 (вообще не вижу образ, просто знаю, о чём думаю). Дополнительно задавались вопросы о когнитивных стратегиях (чтение, воспоминания, сны, творчество) и мета-осознании различий в визуализации. Статистическая обработка полученных данных проводилась методами описательной статистики с использованием пакета Microsoft Excel. Для каждого вопроса рассчитывали среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (SD). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты социологического опроса. Проведенное анкетирование позволило получить следующие данные. Демографическая характеристика выборки (N=113) представлена в таблице 1.

Таблица 1. Демографический профиль респондентов

| Категория | Абсолютное число (чел.) | Относительное число (%) |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Пол | | |
| Женский | 78 | 69 |
| Мужской | 35 | 31 |
| Возраст | | |
| 15–17 лет | 3 | 2,7 |
| 18–20 лет | 85 | 75,2 |
| 21–23 года | 8 | 7,1 |
| 23–25 лет | 5 | 4,4 |
| Более 25 лет | 12 | 10,6 |
| Занятость | | |
| Только учусь | 67 | 59,3 |
| Учусь и работаю | 24 | 21,2 |
| Только работаю | 15 | 13,3 |
| Ни учусь, ни работаю | 7 | 6,2 |
| Неврологические нарушения | | |
| Нет | 74 | 65,5 |
| Да | 2 | 1,8 |
| Не знаю | 37 | 32,7 |

Средние оценки яркости для каждого из семи образов представлены в таблице 2. Наиболее ярко респонденты видели «любимое место» ($M=1,58\pm0,81$) и «лицо близкого друга» ($M=1,65\pm0,89$). Наименее яркими оказались «текст знакомой песни» ($M=2,12\pm1,18$) и «походка человека» ($M=2,04\pm0,92$). Наибольший разброс ответов наблюдался именно для текста песни ($SD=1,18$), что указывает на существенные межиндивидуальные различия в способности визуализировать вербальный материал.

Таблица 2. Средняя яркость образов (1 — абсолютно ярко, 5 — вообще не вижу)

| Образ | M | SD |
|----------------------------------|------|------|
| Любимое место | 1,58 | 0,81 |
| Лицо близкого друга/родственника | 1,65 | 0,89 |
| Восход солнца над горизонтом | 1,75 | 0,85 |
| Стол, накрытый для ужина | 1,92 | 0,94 |
| Витрина любимого магазина | 2 | 0,99 |
| Походка человека | 2,04 | 0,92 |
| Текст знакомой песни на бумаге | 2,12 | 1,18 |

Корреляционный анализ выявил сильные положительные связи между всеми семью показателями яркости (коэффициенты корреляции Пирсона варьировали от $r=0,48$ до $r=0,84$; все $p<0,001$). Наиболее тесные связи обнаружены между яркостью лица и походки ($r=0,84$), лица и любимого места ($r=0,79$), а также восхода и витрины магазина ($r=0,76$). Это свидетельствует в пользу существования общего фактора визуальной образности.

В таблице 3 представлены частоты ответов на вопросы о когнитивных стратегиях, связанных с визуализацией.

Таблица 3. Когнитивные стратегии

| Вариант ответа | % |
|---|------|
| Образы при чтении художественной литературы | |
| Да, всегда | 49,6 |
| Иногда | 33,6 |
| Редко | 10,6 |
| Нет, воспринимаю только смысл текста | 6,2 |
| Воспоминания о прошлом | |
| Прокручивание видео в голове | 62,8 |
| Набор фактов (знаю, что был там, но не вижу) | 25,7 |
| Смесь ощущений (запахи, эмоции) без картинки | 11,5 |
| Сны | |
| Яркие и цветные | 46,9 |
| Вижу, но смутно | 23,0 |
| Снятся, но не помню | 18,6 |
| Кажется, не вижу снов | 11,5 |
| Объяснение дороги незнакомцу | |
| Карта и ориентиры (например, «после поворота у жёлтого дома») | 52,2 |
| Ощущения («прямо, потом на светофоре налево») | 33,6 |
| Названия улиц и номера домов | 14,2 |
| Творчество | |
| Да | 46,0 |
| По настроению | 33,6 |
| Нет | 20,4 |
| Представление результата заранее (только для творческих, $n=90$) | |
| Представляю заранее | 75,6 |
| Спонтанно, «руками» | 24,4 |
| Пугают ли фильмы ужасов | |
| Да | 31,0 |
| Иногда | 35,4 |

| Вариант ответа | % |
|---|------|
| Часто | 15,9 |
| Нет | 17,7 |
| Физическая реакция на представленную страшную сцену | |
| Да и довольно ощутимо | 24,8 |
| Редко и практически незаметно | 38,9 |
| Практически никогда | 19,5 |
| Не вызывает физических реакций | 16,8 |

Респонденты, регулярно занимающиеся творчеством, продемонстрировали наиболее высокую субъективную яркость образов ($M=1,71$, $SD=0,62$), тогда как лица, не занимающиеся творчеством, имели значимо более низкие показатели ($M=2,18$, $SD=0,85$). Промежуточную позицию заняла группа «по настроению» ($M=1,95$, $SD=0,71$). Установлена значимая связь между занятиями творчеством и более высокой яркостью образов ($p<0,01$), а также между типом воспоминаний и яркостью лица ($p<0,001$).

Одним из наиболее показательных маркеров афантазийного стиля оказался тип автобиографических воспоминаний. Участники, описывающие воспоминания как «прокручивание видео», имели самую высокую яркость образа лица ($M=1,52$), тогда как респонденты с «набором фактов» — самую низкую ($M=2,41$). Группа «смесь ощущений без картинок» заняла промежуточное положение ($M=1,85$).

Заключительный вопрос опроса выявлял, было ли для респондента открытием, что другие люди могут «видеть» образы иначе или не видеть вовсе (таблица 4).

Таблица 4. Открытие различий в визуализации

| Вариант ответа | % |
|---|------|
| Был(а) удивлён(а), что другие не видят образы | 37,2 |
| Нет, это абсолютно не стало для меня открытием | 34,5 |
| Был(а) удивлён(а), что другие видят образы | 16,8 |
| Никогда не встречал(а) людей, способных «не видеть» образы, думал(а), что это естественно для каждого | 11,5 |

Более трети опрошенных (37,2 %) были удивлены, что другие не видят образов, а 16,8 % — что другие видят (потенциальные афантасты). Таким образом, 28,3 % респондентов выразили удивление по поводу существования другого типа ментальной визуализации, что подтверждает низкую информированность о феномене афантазии даже в образованной среде.

Полученные данные согласуются с мнением, что афантизм представляет собой не дискретное состояние (либо есть, либо нет), а непрерывную шкалу — от очень ярких образов до их полного отсутствия. Доля респондентов, которые не видят образов при чтении (6,2 %) или удивлены, что другие видят образы (16,8 %), превышает популяционные оценки распространённости афантазии (1–3 %), что может объясняться самоотбором (люди с низкой визуализацией более заинтересованы в теме) и молодостью выборки. Тем не менее даже в этой группе наблюдается сохранность цветных снов у большинства, что подтверждает диссоциацию между произвольной и непроизвольной образностью.

Выявленная связь между занятиями творчеством и высокой яркостью образов может указывать как на то, что творчество стимулирует визуализацию, так и на то, что люди с изначально яркими образами чаще выбирают творческие профессии. Этот вопрос требует дальнейших лонгитюдных исследований. Наиболее сильным маркером афантазийного стиля в опросе оказался тип автобиографических воспоминаний («набор фактов»), что прямо подтверждает гипотезу о роли гиппокампально-кортикальных связей в формировании зрительных образов памяти, описанную в теоретической части.

Наконец, низкая мета-осведомлённость о существовании афантазии даже среди студентов-медиков (более четверти были удивлены) подчёркивает необходимость включения этой темы в образовательные программы по нейрофизиологии и психологии.

Выводы:

Афантизм представляет собой устойчивое психофизическое состояние, при котором человек неспособен к произвольной генерации зрительных образов при сохранности непроизвольной образности (сны, пространственная навигация).

Результаты проведенного социологического опроса ($n = 113$) подтверждают, что даже в выборке студентов-медиков, предположительно обладающих высоким уровнем рефлексии, распространённость признаков низкой визуализации достигает 6–17 % в зависимости от критерия.

Выявленные корреляции между яркостью образов, типом автобиографической памяти и творческой активностью согласуются с гипотезой о ключевой роли гиппокампально-кортикальных связей в формировании ментальных образов.

Низкая мета-осведомлённость о феномене афантазии даже среди образованной молодёжи диктует необходимость включения этой темы в учебные программы по нейрофизиологии и когнитивной психологии.

Литература:

1. Zeman A., Dewar M., Della Sala S. Lives without imagery — congenital aphantasia. *Cortex*. 2015;73:378–380. DOI: 10.1016/j.cortex.2015.05.019.
2. Monzel M., Leelaarporn P., Lutz T., Schultz J., Brunheim S., Reuter M., McCormick C. Hippocampal-occipital connectivity reflects autobiographical memory deficits in aphantasia. *eLife*. 2024;13:RP94916. DOI: 10.7554/eLife.94916.
3. Bergmann J., Ortiz-Tudela J. Aphantasia and the hippocampus: A dual route perspective. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2021;131:932–934.
4. Marks D. F. Visual imagery differences in the recall of pictures. *British Journal of Psychology*. 1973;64(1):17–24. DOI: 10.1111/j.2044-8295.1973.tb01322.x.
5. Blazhenkova, O. The Two Eyes of the Blind Mind: Object vs. Spatial Aphantasia? / O. Blazhenkova, E. Pechenkova // *The Russian Journal of Cognitive Science*. — 2019. — Vol. 6, No. 4. — P. 50–64. — DOI 10.47010/19.4.5. — EDN ATLUA.
6. Кричевцев, С. А. Границы воображения / С. А. Кричевцев // *Методология современной психологии*. — 2024. — № 23. — С. 170–178. — EDN RTFXVA.

Роль лечебной физкультуры в реабилитации пациентов с травмами нижних конечностей

Саркисян Артём Георгиевич, студент
Кировский государственный медицинский университет

В статье рассматривается роль лечебной физической культуры (ЛФК) как основного метода реабилитации пациентов с травмами нижних конечностей — переломами, повреждениями суставов, разрывами связок и после эндопротезирования. Анализируются физиологические механизмы ЛФК: трофическое, компенсаторное, нормализующее и проприоцептивное действие. Исследуются три периода реабилитации: иммобилизационный, постиммобилизационный, восстановительный. Отдельное место уделяется гидрокинезиотерапии и лечебному плаванию с описанием механизмов разгрузки суставов в воде. Рассматриваются критерии эффективности реабилитации: клинические показатели, функциональные тесты (TUG, 6-минутная ходьба) и инструментальные методы контроля. Приводятся количественные данные: сохранение до 70 % мышечной силы при изометрических тренировках, улучшение показателей окружности конечности на 39 %, восстановление объема движений в коленном суставе до нормы. Статья завершается выводом о том, что комплексное применение ЛФК с ранним началом реабилитации предотвращает развитие контрактур и атрофий, сокращает сроки восстановления и возвращает пациента к полноценной жизни

Ключевые слова: лечебная физическая культура (ЛФК), реабилитация, травмы нижних конечностей, иммобилизационный период, постиммобилизационный период, гидрокинезиотерапия, изометрические упражнения, проприоцептивный тренинг, механотерапия, функциональные тесты.

Травмы нижних конечностей занимают ведущее место в структуре повреждений опорно-двигательного аппарата. В структуре общего травматизма переломы бедренной, большеберцовой и малоберцовой костей, повреждения голеностопного сустава, разрывы связок и сухожилий, а также операции по эндопротезированию тазобедренного и коленного суставов составляют значительную долю. Каждое из этих состояний влечет за собой длительный период вынужденной иммобилизации, что закономерно приводит к атрофии мышц (уменьшению их объема и силы), контрактурам суставов (тугоподвиж-

ности), нарушению проприоцепции («мышечно-суставного чувства») и изменению физиологического стереотипа ходьбы.

Лечебная физическая культура является основным патогенетически обоснованным методом реабилитации, который воздействует не на симптомы, а на механизмы восстановления. В отличие от пассивных методов, ЛФК активизирует капиллярный кровоток (в работающей мышце открывается до 100 % капилляров против 20–30 % в покое), стимулирует регенеративные процессы, предотвращает тромбозы и мышечные атрофии. Как подчеркивается в ис-

следования профессора В. К. Зайцева и его коллег, «упражнения ЛФК — один из основных методов восстановительного лечения» при травмах бедра, а их применение в сочетании с тренажерами нового поколения позволяет значительно повысить эффективность реабилитационного процесса [1]. Согласно положению о доминанте двигательного анализатора А. А. Ухтомского, умеренная мышечная активность создает очаг возбуждения в центральной нервной системе, что не только повышает тонус нервных центров, но и изменяет функцию внутренних органов, в частности системы дыхания и кровообращения [2].

Эффективность ЛФК базируется на нескольких физиологических механизмах. Трофическое действие заключается в усилении кровоснабжения и доставки кислорода к тканям, что ускоряет сращивание переломов и заживление мягких тканей. Компенсаторное действие позволяет поддерживать общую работоспособность организма через тренировку здоровых конечностей и сердечно-сосудистой системы. Нормализующее действие направлено на восстановление координации движений, мышечной силы и объема движений в суставе. Проприоцептивное действие реализуется через стимуляцию нервных центров сигналами от мышц и суставов, что критически важно после длительного обездвиживания, когда «двигательная программа» ходьбы может нарушаться вплоть до развития страха перед опорой на ногу.

Реабилитация пациентов с травмами нижних конечностей традиционно делится на три периода: иммобилизационный (ранний), постиммобилизационный (функциональный) и восстановительный (тренировочный). Как указывается в учебно-методическом пособии под редакцией К. А. Самушия, именно такая периодизация является классической в практике лечебной физкультуры [3]. Сроки каждого периода строго индивидуальны и зависят от типа травмы (внутрисуставной или внесуставной перелом, разрыв связок I–III степени), метода лечения (гипсовая иммобилизация, остеосинтез пластиной, интрамедуллярный стержень, аппарат Илизарова, эндопротезирование), возраста пациента и наличия сопутствующих заболеваний.

Иммобилизационный период начинается сразу после травмы или операции и продолжается до снятия гипсовой повязки. Например, при переломе лодыжки гипс необходимо носить до 6 недель, за это время обездвиженный сустав начинает терять гибкость и мобильность. Задачи ЛФК в этом периоде включают профилактику мышечных атрофий через изометрические напряжения мышц (напряжение четырехглавой мышцы бедра на 5–10 секунд с 15–20 повторениями несколько раз в день, что позволяет сохранить до 60–70 % мышечной силы); профилактику контрактур через активные движения в свободных от иммобилизации суставах (сгибание-разгибание пальцев стопы, круговые движения стопой); профилактику тромбозов и эмболий через активизацию мышечно-венозной помпы голени, так называемый «насос стопой»; а также поддержание общей работоспособности.

В иммобилизационном периоде также рекомендуется проводить электромиостимуляцию синусоидально-модулированными токами, что способствует сохранению мышечной функции.

Постиммобилизационный период начинается с момента снятия гипса. После длительного обездвиживания мышцы атрофированы: объем бедра на травмированной стороне может быть меньше на 2–4 см в окружности, а сила четырехглавой мышцы снижена на 40–60 %. Как отмечается в исследовании Котенко К. В. с соавторами, комплексная реабилитационная программа, включающая ЛФК по индивидуально разработанному комплексу, гидрокинезиотерапию и тренировку на роботизированном биомеханическом комплексе «КонТрекс», позволяет добиться прироста силовых и функциональных показателей суставно-мышечного аппарата нижних конечностей. Восстановление амплитуды движений достигается через пассивные и активные упражнения на гибкость, а также с использованием механотерапевтических аппаратов — Артромот, КИНЕК. Свыше 10 лет применяются методические рекомендации по медико-психолого-педагогической и социальной реабилитации пациентов с травмами опорно-двигательного аппарата, включающие авторскую методику «Адаптивная методика — универсальные технологии» для повышения реабилитационного потенциала.

Восстановительный период наступает, когда амплитуда движений в суставе приблизилась к нормальной, а мышечная сила достаточна для выполнения бытовых нагрузок. Основные методы этого периода включают плиометрические упражнения, тренировки на тренажерах, а также координационные упражнения. Как показано в исследовании студентов под руководством доцента Стюхиной Г. А., применение разработанной методики физической реабилитации позволило добиться улучшения показателей окружности голени и бедра в экспериментальной группе на 39 % по сравнению с контрольной [4].

Лечебное плавание и гидрокинезиотерапия занимают особое место в реабилитации. В работе профессора В. К. Зайцева подчеркивается, что лечебное плавание (как без ласт, так и с ластами) входит в комплекс восстановительных процедур наряду с электро-, свето-, тепло- и парафинолечением, а также лечебным массажем и гидромассажем [5]. Водная среда позволяет снизить нагрузку на суставы за счет действия закона Архимеда: при погружении по грудь нагрузка снижается на 50–60 %, при погружении до шеи — почти на 90 %. Гидрокинезиотерапия также широко применяется в комплексных реабилитационных программах для пациентов с замедленной консолидацией переломов.

Критерии эффективности реабилитации включают клинические показатели (объем движений в суставе, измеряемый гониометром; мышечная сила по шестибальной шкале), функциональные тесты (TUG, 6-минутная ходьба) и инструментальные методы контроля (динамометрия, электромиография). При своевременном начале ЛФК (в первые 2–3 дня после травмы) удается со-

кратить сроки реабилитации и предотвратить развитие стойких контрактур и мышечных атрофий. По данным проведенных исследований, эффективность предложенных методик ЛФК достоверно выше традиционных схем реабилитации, что подтверждается объективными результатами тестирования.

Таким образом, лечебная физическая культура занимает центральное место в мультидисциплинарном подходе к реабилитации пациентов с травмами нижних ко-

нечностей. Комплексное применение изометрических упражнений, механотерапии, гидрокинезиотерапии и современных аппаратных методик позволяет не только восстановить утраченные функции, но и предотвратить развитие вторичных осложнений, возвращая пациента к полноценной активной жизни. Ключевым фактором успеха является своевременное начало реабилитации, индивидуальный подход к каждому пациенту и его активное участие в восстановительном процессе.

Литература:

1. Зайцев В. К. К оценке эффективности различных программ физической реабилитации подростков при переломе диафиза бедра / В. К. Зайцев, С. Шоджаедин // Теория и практика физической культуры. — 1998. — № 1. — С. 44–45. — URL: <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/1998n1/p44.htm> (дата обращения: 17.05.2026). — Текст: электронный.
2. Ухтомский А. А. Доминанта как рабочий принцип нервных центров / А. А. Ухтомский // Собрание сочинений: в 6 т. — Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1950. — Т. 1. — С. 7–18. — Текст: непосредственный.
3. Физическая реабилитация детей старшего школьного возраста после спортивных травм нижних конечностей [Электронный ресурс] / студент К. С. Васильченко; науч. рук. Г. А. Стюхина // Инфоурок. — URL: <https://infourok.ru/fizicheskaya-reabilitaciya-detey-starshego-shkolnogo-vozrasta-posle-sportivnih-travm-nizhnikh-konechnostey-584950.html> (дата обращения: 17.05.2026).
4. ЛФК при переломах костей верхних и нижних конечностей: учебно-методическое пособие / [К. А. Самушия и др.]; Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Белорусская медицинская академия последипломного образования. — Минск: БМАПО, 2016. — 48 с. — Текст: непосредственный.
5. Зайцев В. К. Методика физической реабилитации при травмах бедра с использованием тренажеров нового поколения / В. К. Зайцев, С. Шоджаедин // Теория и практика физической культуры. — 1998. — № 1. — С. 23. — URL: <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/1998n1/p23.htm> (дата обращения: 17.05.2026). — Текст: электронный.

Влияние гипотензии на когнитивные функции человека

Угрюмов Сергей Владимирович, студент;

Скрипниченко Александр Дмитриевич, студент

Научный руководитель: Макеева Анна Витальевна, кандидат биологических наук, доцент

Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко

Артериальное давление — это важный показатель качества жизни человека. Часто обращают внимание на повышенное давление, но не столь же часто на пониженное. За последние 20 лет количество людей с нарушениями системы кровообращения выросло в 1,7 раза, что дает нам повод обращать больше внимания на данную группу заболеваний. Одним из таких является гипотензия. Гипотензия оказывает влияние на когнитивные функции человека. В данной статье рассматривается корреляция между гипотензией и когнитивными нарушениями у человека.

Ключевые слова: гипотензия, когнитивные функции, гипоперфузия головного мозга, артериальное давление

Артериальная гипотензия — состояние, проявляющееся чрезмерным снижением уровня АД, более чем на 20 % от нормы. Жалобы, на которые обращают внимание пациенты включают: головные боли, головокружение, кардиалгию, при очень низком АД — обмороки. Возможно наличие других жалоб: тошнота, рвота, снижение равновесия, плохая переносимость духоты, резких звуков и яркого света, выраженная слабость, усталость, нарушение зрения, ухудшение памяти и работоспособности, одышка, кашель с мокротой, субъективно плохо переносимые тахикардия, брадикардия, экстрасистолия, длительная субфебрильная лихорадка, ригидность шеи и сильная боль в верхней части спины, диарея, дизурия.

Причины, вызывающие, артериальную гипотензию

— Эндокринные: предполагают снижение синтеза гормонов с гипертензивным действием (катехоламинов, вазопрессина, АКТГ, минералкортикоидов, эндотелина, тиреоидных гормонов) и чувствительности рецепторов сердечно-сосудистой системы к ним.

— Вегетативные: снижение активности адренергической системы, повышением активности холинергической системы и изменение чувствительности рецепторов симпатоадреналовой системы к ее медиаторам.

— Нейрогенные: под влиянием психогенных факторов в коре головного мозга изменяются нейродинамические процессы, в коре и в подкорковых вегетативных центрах нарушается соотношение между процессами возбуждения и торможения, что приводит к гемодинамическим нарушениям, наиболее важным из которых считается дисфункция капилляров с уменьшением ОПСС.

— Гуморальные: повышение концентрации физиологически активных веществ вазопрессорного действия (кинины, простагландины А и Е), а также концентрацией серотонина и его метаболитов, участвующих в регуляции АД.

— Метаболические: нарушение метаболизма веществ с гипо- и гипертензивным действием и дистрофическими изменениями органов и тканей; снижение АД взаимосвязано со снижением выработки и/или эффектов метаболитов с гипертензивным действием (эндотелина, тромбоксана А₂, ангиотензиногена и др.), падением тонуса миоцитов стенок артериол, снижением сократительной функции миокарда [1, с. 51–52, 55].

Гипотензию можно разделить на: абсолютную — когда артериальное давление ниже 90 мм рт. ст. или среднее артериальное давление ниже 65 мм рт. ст. и относительную — когда артериальное давление снижено по сравнению с исходным артериальным давлением пациента [2, с. 01]. Люди с артериальной гипотензией, подвержены риску развития гипоперфузии органов, в том числе и головного мозга приводя к когнитивным нарушениям. Гипоперфузия головного мозга может ухудшить мозговое кровообращение, особенно в уязвимых областях, отвечающих за высшие когнитивные функции. Повторяющаяся гипоперфузия может привести к хроническому ишемическому повреждению, дисфункции нейронов и ускорить нейродегенерацию и общую нейродегенеративную патологию [3, с. 02]. Гипотензия является фактором риска развития сердечно-сосудистых состояний (инсульты, инфаркты миокарда, летальные исходы) и медленно прогрессирующих состояний: деменции или менее выраженных состояний. Все это обуславливает важность своевременной диагностики когнитивных нарушений у каждого конкретного пациента [4, с. 20–21].

Мозговая (церебральная) гипоперфузия, вызывающая дисфункцию головного мозга, проявляется в виде отвлекаемости, нарушения внимания, эмоциональной лабильности, импульсивности, ухудшения памяти, гиперактивности или гипоактивности. Для доставки кислорода и глюкозы, а также выведения продуктов метаболизма необходим достаточный кровоток. Нарушения в работе любого из основных механизмов приводят к нарушению гомеостаза головного мозга, что быстро приводит к неврологическим и психическим расстройствам. Для поддержания нормальной работы мозга, поведения и когнитивных функций человеку необходима постоянная, точно регулируемая поддержка. Острые и хронические нарушения перфузии могут привести к необратимому повреждению нейронов. Нарушение выведения продуктов метаболизма способствует накоплению β -амилоида и других токсичных белков, которые вызывают снижение когнитивных функций и нейродегенеративные заболевания.

Метаболические потребности различных областей мозга также влияют на их восприимчивость к гипотонии. Гиппокамп, в частности, пирамидные клетки, особенно чувствительны к гипотонии из-за высоких метаболических потребностей и большого количества возбуждающих глутаматергических нейронов. Несмотря на то, что гиппокамп демонстрирует функциональную латерализацию (правая его часть отвечает за пространственную память, а левая — за вербальную и нарративную память), гипотония часто влияет на обе эти функции. Пирамидные клетки коры головного мозга и клетки Пуркинье мозжечка также подвержены риску повреждения. Учитывая общую уязвимость этих структур, после гипотонических кризов часто возникают нарушения исполнительных функций (например, внимания, последовательности действий, планирования), сна и поведения (например, импульсивность или апатия), которые могут продолжаться неделями или месяцами.

Гипотензия (и снижение перфузии) усугубляют проблемы с газообменом (в первую очередь с доставкой кислорода), нейроваскулярной динамикой, метаболизмом нейронов и нейротоксичностью, что приводит к ухудшению психического состояния.

Системные метаболические нарушения также влияют на взаимосвязь между гипотонией и психическим состоянием. И гипергликемия, и гипогликемия могут усугублять нарушения метаболизма нейронов и вызывать смещение жидкости, что еще больше нарушает перфузию [2 с. 02–03].

Согласно недавним исследованиям, гипотензия является фактором риска развития деменции. Пациенты с гипотонией сообщали о значительном снижении показателей избирательного внимания и скорости обработки информации.

Можно предположить, что низкий уровень систолического или диастолического артериального давления может по-разному влиять на риск развития болезни Альцгеймера и вазодилатации. Снижение артериального давления было зафиксировано за несколько лет до клинического проявления болезни Альцгеймера и по мере прогрессирования заболевания. Французская программа по изучению болезни Альцгеймера (REAL-FR) показала, что у 327 пациентов с болезнью Альцгеймера через год после начала наблюдения как систолическое, так и диастолическое артериальное давление снизилось по сравнению с исходным уровнем, при этом у пациентов с деменцией наблюдалось более выраженное снижение артериального давления. Эти данные свидетельствуют о том, что снижение артериального давления происходит параллельно с прогрессированием когнитивных симптомов у пациентов с болезнью Альцгеймера. Генетическая

предрасположенность к низкому систолическому и диастолическому артериальному давлению, также может являться фактором ухудшения внимания [5 с. 405].

Целью данного исследования явилось изучение корреляции между низким артериальным давлением и ее влиянием на когнитивные функции у молодых людей (студентов).

Среди студентов-медиков, в возрасте 17–26 лет было проведено анкетирование, направленное на определение предрасположенности к изменению артериального давления. Из 91 опрошенного студента было выявлено 18 человек с предрасположенностью к артериальной гипотензии. Для определения изменения когнитивных функций были использованы следующие методики:

- «Метод Мюнстерберга»- предназначенный для исследования уровня избирательности и концентрации внимания, и помехоустойчивости.
- Метод: «Счет по Крепелину» оценивающий: психический темп, колебания внимания.
- «Проба Бурдона», направленная на исследование переключаемости внимания в динамике.

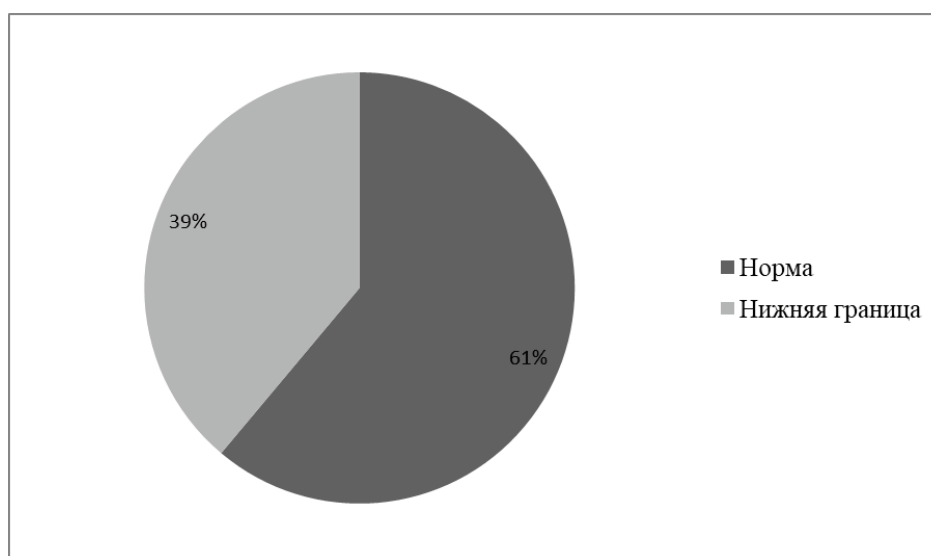


Рис. 1. Оценка уровня избирательности и концентрации внимания по методике Мюнстерберга

Результаты по методу Мюнстерберга оцениваются при помощи шкалы оценок, в которой баллы начисляют в зависимости от затраченного на поиск слов времени. За каждое пропущенное слово снижается по одному баллу, максимум 25 баллов, удалось выявить людей у нижней границы нормы 15–20 баллов (7 человек). Все остальные в пределах нормы. После проведенного исследования можно сказать о снижении внимания и помехоустойчивости у исследуемых (рис. 1).

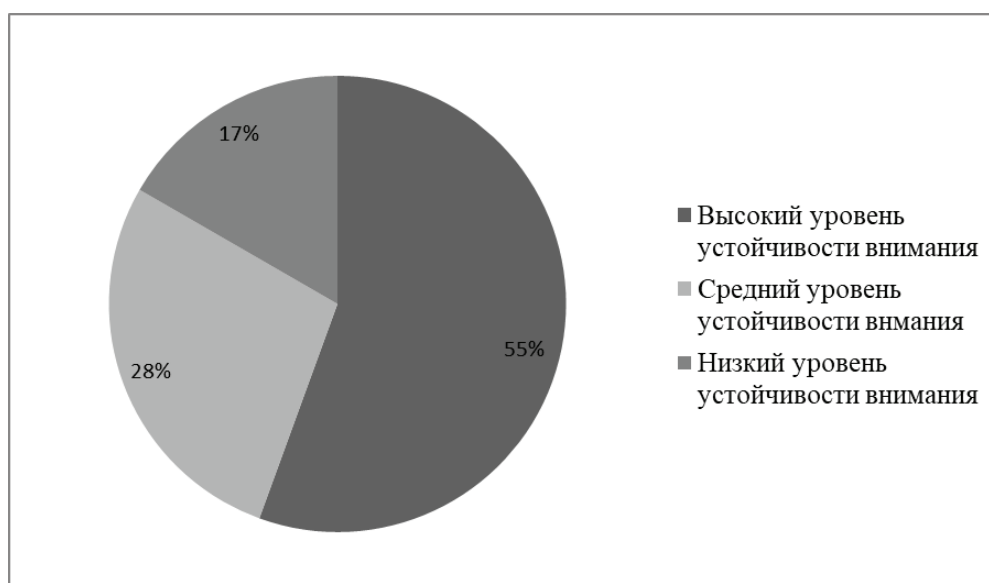


Рис. 2. Оценка психического темпа, колебаний внимания, используя методику «Счет по Крепелину»

По данному методу высчитывался коэффициент работоспособности, который в норме максимально приближен к 1. Отклонение его от 1 в меньшую сторону может свидетельствовать об органических заболеваниях головного мозга, неврозах, шизофрении. Средний результат по группе 0,85 из 18 человек у 3 были замечены явные отклонения, что свидетельствует о неустойчивости внимания данных лиц, что может быть связано с артериальным давлением (рис. 2).

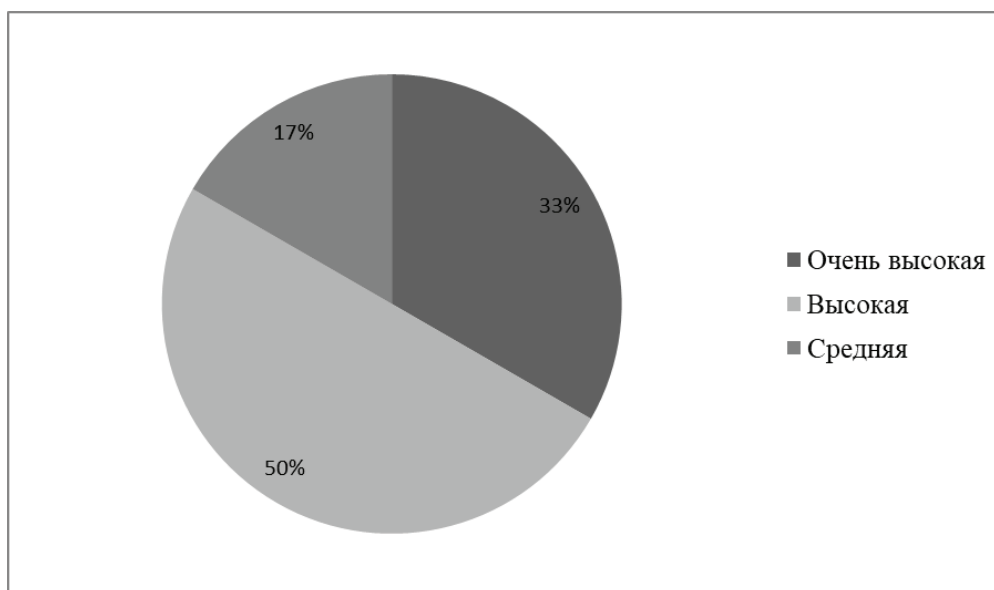


Рис. 3. Оценка переключаемости внимания по методу Бурдона

Из 18 человек, у 3 было выявлено снижение переключаемости внимания (рис. 3).

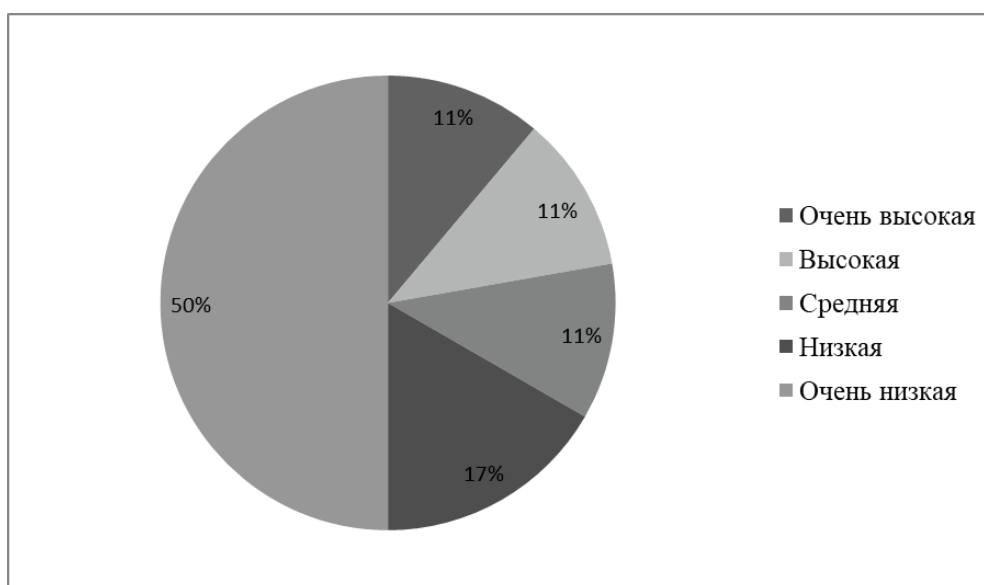


Рис. 4. Модификация пробы Бурдона на концентрацию внимания

Модификация данной пробы на концентрацию внимания показала: людей с очень высокой устойчивостью внимания: 2 человека, высокой устойчивостью внимания: 2 человека, средней устойчивостью внимания: 3 человека, низкой устойчивостью внимания: 2 человека, очень низкой устойчивостью внимания: 9 человек. (рис. 4).

По данным исследования проанкетированы 91 человек, из которых 18 с предполагаемой патологией. Из 18 человек, были выявлены небольшие группы с нарушением когнитивных функций, предрасположенных к изменениям артериального давления. Гипотензия часто остается в тени и на нее нечасто обращают внимание, хотя это очень важная проблема современного общества, которая снижает качество жизни людей, как в настоящем, так и может привести к отдаленным последствиям в будущем, именно поэтому необходимо больше времени и сил уделять на диагностику гипотензии.

Литература:

1. Губарева, Е. Ю. Артериальная гипотензия: диагностические критерии, патогенетические механизмы, персонализированный подход к диагностике и лечению (Лекция). / Е. Ю. Губарева, Д. В. Дупляков, И. В. Губарева. — Текст: непосредственный // Российский журнал персонализированной медицины. — 2022. — № 2782–3806. — С. 50–61.
2. Impact of Relative and Absolute Hypotension on Cognitive Function / B. B. Michalla. — Текст: электронный // psychiatrist.com: [сайт]. — URL: <https://www.psychiatrist.com/pcc/impact-relative-absolute-hypotension-cognitive-function/> (дата обращения: 04.06.2026).
3. Yiping Liu, Yifan Jiang, Jingyi Wang and Yan Shi The relationship between orthostatic hypotension and cognitive impairment in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis / Liu Yifan Jiang Jingyi Wang and Yan Shi Yiping. — Текст: электронный // PubMed: [сайт]. — URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40995103/> (дата обращения: 04.06.2026). Med (Lausanne). 2025 Sep 9;12:1659043. doi: 10.3389/fmed.2025.1659043.
4. Малкова, А. А. Оценка когнитивных функций у пациентов с артериальной гипотонией / А. А. Малкова, А. Д. Пустовалова, Е. А. Борисова. — Текст: непосредственный // Пермский медицинский журнал. — 2022. — № 616.89–008.45.
5. Hypotension with neurovascular changes and cognitive dysfunction: An epidemiological, pathobiological, and treatment review. Chin Med J. / Y. Cheng, L. Lin, P. Huang [и др.]. — Текст: непосредственный // Chinese Medical Journal. — 2025. — № 38785189.

Повышение внутричерепного давления и его роль в нейрохирургических заболеваниях

Улугбердиев Аббосжон Шавкат угли, ассистент

Ташкентский государственный медицинский университет (Узбекистан)

Повышение внутричерепного давления (ВЧД) является одним из ключевых патологических состояний в нейрохирургии, сопровождающим травмы мозга, опухоли, гидроцефалию, кровоизлияния и другие заболевания центральной нервной системы. В норме внутричерепное давление у взрослых составляет примерно 7–15 мм рт. ст., а его повышение представляет серьезную угрозу для жизни пациента и требует неотложного медицинского вмешательства. Увеличение давления внутри черепа приводит к нарушению мозгового кровообращения, сдавлению структур мозга и повреждению нейронов. Современные методы диагностики и лечения, включая нейровизуализацию и мониторинг ВЧД, позволяют значительно снизить смертность, однако проблема остается актуальной из-за сложности раннего выявления и необходимости высокотехнологичной помощи.

Ключевые слова: внутричерепное давление, нейрохирургия, черепно-мозговая травма, гидроцефалия, мониторинг ВЧД, интенсивная терапия.

Внутричерепное давление представляет собой давление, формируемое внутри черепа за счет взаимодействия мозговой ткани, крови и спинномозговой жидкости. Поскольку череп является жесткой замкнутой системой, любое увеличение объема одного из компонентов неизбежно приводит к повышению давления и компрессии структур мозга [1]. Повышение ВЧД имеет ключевое значение в патогенезе нейрохирургических заболеваний, поскольку именно оно часто определяет тяжесть состояния пациента. Клинические проявления могут варьировать от головной боли и тошноты до глубоких нарушений сознания и угрожающих жизни состояний [2]. Современная нейрохирургия рассматривает контроль внутричерепного давления как один из основных факторов успешного лечения. Мониторинг ВЧД позволяет своевременно выяв-

лять ухудшение состояния и корректировать терапию, что существенно улучшает исход заболевания [3].

Материалы и методы

В данной работе использованы современные научные публикации, клинические рекомендации и аналитические обзоры, посвященные проблеме внутричерепной гипертензии. Анализ включал оценку клинических данных, методов диагностики и эффективности лечения пациентов с различными нейрохирургическими патологиями. В клинической практике часто встречаются случаи, когда повышение внутричерепного давления развивается стремительно и требует срочного вмешательства. Так, у мужчины 29 лет после дорожно-транспортного происшествия пер-

воначально наблюдалось относительно стабильное состояние, однако спустя несколько часов появились признаки ухудшения в виде сонливости и рвоты. Проведенная компьютерная томография выявила эпидуральную гематому, сопровождающуюся повышением ВЧД, что потребовало немедленного хирургического вмешательства.

Другой пример связан с пациенткой 42 лет, у которой постепенно развивались головные боли и ухудшение зрения. Обследование показало наличие опухоли задней черепной ямки, вызывающей блок ликворных путей и развитие гидроцефалии. Повышение давления привело к компрессии жизненно важных структур мозга, что потребовало проведения дренирования и последующего оперативного лечения. Также был рассмотрен случай пациента с внутримозговым кровоизлиянием, у которого отмечалось нарастание отека мозга и прогрессирующее повышение ВЧД. Подобные состояния характеризуются высоким риском неблагоприятного исхода и требуют постоянного мониторинга и интенсивной терапии [4].

Результаты и обсуждение

Анализ показал, что своевременное выявление повышения внутричерепного давления и комплексный подход к лечению значительно улучшают прогноз пациентов. Одним из ключевых направлений терапии является медикаментозное воздействие, направленное на снижение отека мозга и уменьшение объема внутричерепного содержимого. Использование осмотических диуретиков и гипертонических растворов позволяет эффективно снижать давление и предотвращать дальнейшее повреждение тканей мозга [5]. Не менее важным аспектом является контроль жизненно важных функций. Поддержание адекватного уровня кислорода в крови и стабильного артериального давления предотвращает развитие вторичного повреждения мозга. Нарушения дыхания и гипоксия могут значительно усугублять течение заболевания, что требует постоянного наблюдения за пациентом. В случаях, когда консервативное лечение оказывается недостаточным, применяется хирургическое вмешательство. Удаление гематом, опухолей или проведение декомпрессивной краниотомии позволяет снизить внутричерепное давление и восстановить нормальное функционирование мозга [6].

Особое значение имеет мониторинг ВЧД, который позволяет оценивать состояние пациента в режиме реального времени и своевременно корректировать лечение.

Литература:

1. StatPearls. Intracranial Hypertension, 2024.
2. Raboel P. et al. Management of Intracranial Pressure. PubMed.
3. Brain Trauma Foundation Guidelines for Severe Traumatic Brain Injury.
4. Duan S. et al. Intracranial Pressure Monitoring in Intracerebral Hemorrhage. World Neurosurgery, 2024.
5. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова, 2024.
6. Clinical Neurosurgery Reviews, 2023.
7. Zhao A. et al. Noninvasive Intracranial Pressure Estimation Using Machine Learning, 2026.

Важную роль также играет правильный уход за пациентами, включая положение тела, контроль температуры и профилактику осложнений. Несмотря на достижения современной медицины, лечение пациентов с повышенным ВЧД остается сложной задачей, требующей комплексного подхода.

Перспективы в Узбекистане

В последние годы в Узбекистане наблюдается активное развитие нейрохирургии и интенсивной терапии. Улучшение материально-технической базы медицинских учреждений и внедрение современных технологий создают условия для повышения качества диагностики и лечения пациентов с повышенным внутричерепным давлением.

Перспективным направлением является внедрение современных систем мониторинга ВЧД, которые позволяют более точно оценивать состояние пациентов и своевременно реагировать на изменения. Также важным является развитие специализированных нейрореанимационных отделений и повышение квалификации медицинского персонала. Современные исследования показывают, что внедрение неинвазивных методов оценки внутричерепного давления и использование технологий искусственного интеллекта могут значительно повысить эффективность диагностики и снизить риск осложнений [7]. В условиях Узбекистана развитие этих технологий имеет особое значение, так как позволит сделать высокотехнологичную медицинскую помощь более доступной.

Повышение внутричерепного давления является одним из наиболее значимых факторов, влияющих на течение нейрохирургических заболеваний. Оно требует своевременной диагностики, постоянного мониторинга и комплексного лечения, включающего как медикаментозные, так и хирургические методы. Современные достижения медицины позволяют значительно улучшить исходы лечения, однако проблема остается актуальной, особенно в условиях ограниченных ресурсов. Для Узбекистана важным направлением является дальнейшее развитие медицинской инфраструктуры, внедрение инновационных технологий и повышение уровня подготовки специалистов. Комплексный подход к решению данной проблемы позволит снизить смертность, улучшить качество жизни пациентов и повысить эффективность оказания нейрохирургической помощи в стране.

Сравнительный анализ микробиоты кишечника у больных хронической болезнью почек с наличием и отсутствием метаболического синдрома

Усмоналиева Наима Мухиддин кизи, студент магистратуры
Научный руководитель: Олимхонова Камилла Надимулла кизи, ассистент
Ташкентский государственный медицинский университет (Узбекистан)

Проведен сравнительный анализ профиля кишечной микробиоты у больных хронической болезнью почек (ХБП) С2–С4 стадий в зависимости от наличия метаболического синдрома (МС).

В исследование включено 80 пациентов с ХБП додиализных стадий: 40 с МС (основная группа) и 40 без МС (группа сравнения). Проведено клиническое обследование, биохимический анализ крови (глюкоза, липидный профиль, креатинин, мочевины, СРБ, ИЛ-6), бактериологическое исследование и масс-спектрометрия кала для оценки состава микробиоты. Статистический анализ включал критерий Манна–Уитни, корреляционный анализ Спирмена.

*У пациентов с ХБП и МС выявлено значимое снижение альфа-разнообразия микробиоты ($p < 0,01$), уменьшение содержания *Bifidobacterium* и *Faecalibacterium prausnitzii* ($p < 0,001$) на фоне роста *Escherichia coli*, *Enterococcus* и *Clostridium difficile* ($p < 0,05$). Установлены положительные корреляции между уровнем ИЛ-6, СРБ и содержанием уремических токсинпродуцирующих бактерий ($r = 0,58–0,67$, $p < 0,01$). Индекс массы тела и уровень триглицеридов ассоциированы с выраженностью дисбиоза.*

Наличие метаболического синдрома у больных ХБП додиализных стадий усугубляет нарушения микробиоты кишечника, усиливает системное воспаление и может рассматриваться как фактор ускоренного прогрессирования заболевания.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, метаболический синдром, кишечная микробиота, «кишечник–почки», системное воспаление.

Введение

Хроническая болезнь почек (ХБП) является одной из ведущих причин инвалидизации и смертности во всём мире, поражая до 10–15 % взрослого населения. Несмотря на значительные успехи в понимании патофизиологии ХБП, темпы прогрессирования заболевания остаются труднопредсказуемыми, а существующие терапевтические стратегии не всегда позволяют замедлить снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) [1, 2].

В последние годы активно развивается концепция «оси кишечник–почки» (gut–kidney axis), согласно которой дисбиотические изменения кишечной микробиоты играют ключевую роль в генерации системного воспаления и уремической интоксикации. При ХБП происходит сдвиг в составе микробиоты: увеличивается количество бактерий, продуцирующих уремические токсины (индоксил сульфат, p-крезил сульфат, триметиламин-N-оксид), и снижается число комменсалов, синтезирующих короткоцепочечные жирные кислоты (бутират, пропионат, ацетат) [3, 4]. Эти изменения ведут к повышению проницаемости кишечного барьера, транслокации бактериальных эндотоксинов и активации системного воспаления, что, в свою очередь, ускоряет фиброз почек и прогрессирование ХБП.

Таким образом, целью настоящего исследования явилось проведение сравнительного анализа состава и количественных характеристик кишечной микробиоты у больных ХБП стадий С2–С4 с наличием и отсутствием метаболического синдрома, а также оценка взаимосвязей между микробиотическими нарушениями, метаболическими показателями и маркерами системного воспаления.

Материалы и методы исследования

Дизайн и популяция

Исследование выполнено как одномоментное контролируемое сравнительное. Период проведения: сентябрь 2024 г. — апрель 2026 г. Обследовано 120 пациентов с верифицированной ХБП, из которых после применения критериев включения и исключения отобрано 80 человек.

Критерии включения:

- Диагноз ХБП С2–С4 стадий (СКФ 15–89 мл/мин/1,73 м² по формуле CKD-EPI);

- Возраст 35–75 лет;

- Подписанное информированное согласие.

Критерии исключения:

- ХБП С1, С5 или заместительная почечная терапия;
- Приём антибиотиков, пробиотиков или пребиотиков за 3 месяца до исследования;

- Онкологические заболевания;

- Воспалительные заболевания кишечника;

- Системные аутоиммунные заболевания;

- Декомпенсированная сердечная недостаточность (ФК III–IV).

Пациенты были разделены на две группы: основная группа — ХБП + МС (n=40), группа сравнения — ХБП без МС (n=40). Метаболический синдром диагностировали согласно критериям Международной диабетической федерации (IDF, 2009) при наличии абдоминального ожирения (окружность талии ≥ 94 см для мужчин, ≥ 80 см для женщин) плюс любых двух из следующих признаков: уровень триглицеридов $\geq 1,7$ ммоль/л, уровень холесте-

рина липопротеидов высокой плотности $<1,03$ ммоль/л у мужчин или $<1,29$ ммоль/л у женщин, артериальное давление $\geq 130/85$ мм рт. ст. или приём антигипертензивных препаратов, уровень глюкозы натощак $\geq 5,6$ ммоль/л.

Клинико-лабораторное обследование

У всех пациентов проводили:

- Антропометрию (рост, масса тела, окружность талии, индекс массы тела — ИМТ);
- Измерение артериального давления (среднее из трёх измерений);
- Биохимический анализ крови: глюкоза натощак, общий холестерин, триглицериды, липопротеиды низкой и высокой плотности, креатинин, мочеви́на, СКФ, С-реактивный белок (СРБ, высокочувствительный метод), интерлейкин-6 (ИЛ-6, ИФА).

Анализ микробиоты кишечника

Образцы кала собирали в стерильные контейнеры после естественной дефекации, замораживали при -80°C и транспортировали в лабораторию. Использовали два взаимодополняющих метода:

Бактериологический (культуральный) анализ — посев на селективные среды для количественного определения следующих микроорганизмов: *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Clostridium difficile*, *Bacteroides*, *Klebsiella*, *Proteus*. Результаты выражали в КОЕ/г фекалий.

Масс-спектрометрия микробных маркеров (газовая хроматография-масс-спектрометрия) для оценки содержания таксонов, не культивируемых стандартными ме-

тодами, включая *Faecalibacterium prausnitzii*, *Akkermansia muciniphila*, *Roseburia* spp., *Prevotella* spp.

Дополнительно рассчитывали индекс дисбиоза (отношение условно-патогенных бактерий к облигатным анаэробам) и альфа-разнообразие (индекс Шеннона).

Статистический анализ

Обработку данных проводили с использованием IBM SPSS Statistics 26.0 и R 4.2. Нормальность распределения оценивали по критерию Шапиро–Уилка. Для сравнения групп применяли t-критерий Стьюдента (для нормально распределённых переменных) или U-критерий Манна–Уитни (для ненормальных). Категориальные переменные сравнивали с помощью χ^2 -критерия. Корреляционный анализ выполнен методом Спирмена. Уровень значимости принят $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Клинико-лабораторная характеристика групп

Группы не различались по возрасту ($58,4 \pm 7,2$ vs $56,9 \pm 8,1$ года, $p = 0,38$) и полу (женщины составили 57,5 % и 62,5 % соответственно, $p = 0,64$). Как ожидалось, пациенты с ХБП и МС имели достоверно более высокий ИМТ ($34,2 \pm 3,1$ vs $26,4 \pm 2,5$ кг/м², $p < 0,001$), окружность талии (102 ± 8 vs 89 ± 7 см, $p < 0,001$) и уровень триглицеридов ($2,2 \pm 0,5$ vs $1,3 \pm 0,4$ ммоль/л, $p < 0,001$). Уровень глюкозы натощак также был выше в основной группе ($6,1 \pm 0,9$ vs $5,3 \pm 0,6$ ммоль/л, $p < 0,01$). Показатели почечной функции (СКФ, креатинин, мочеви́на) статистически значимо не различались между группами (табл. 1), что позволяет сравнивать микробиоту без влияния разной степени почечной недостаточности.

Таблица 1. Сравнительная характеристика почечной функции

| Показатель | ХБП + МС (n=40) | ХБП без МС (n=40) |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|
| СКФ, мл/мин/1,73 м ² | $52,3 \pm 14,1$ | $54,1 \pm 13,2$ |
| СКФ, мл/мин/1,73 м ² | 132 ± 28 | 128 ± 26 |
| Мочевина, ммоль/л | $9,5 \pm 2,2$ | $9,1 \pm 2,4$ |

При культуральном исследовании установлено, что у пациентов с МС количество *Bifidobacterium* было снижено более чем в 3 раза по сравнению с группой без МС ($4,2 \pm 1,1$ vs $7,8 \pm 1,6$ log КОЕ/г, $p < 0,001$), а содержание *Lactobacillus* — в 2,5 раза ($5,1 \pm 1,3$ vs $6,8 \pm 1,4$ log КОЕ/г, $p < 0,01$) (рис. 1). Напротив, количество *E. coli* и *Enterococcus* spp. было значимо выше в основной группе ($7,9 \pm 1,3$ vs $6,1 \pm 1,1$ и $6,5 \pm 1,2$ vs $4,9 \pm 0,9$ log КОЕ/г соответственно, оба $p < 0,01$). *Clostridium difficile* высевалась у 27,5 % пациентов с МС против 7,5 % без МС ($p < 0,05$).

Данные масс-спектрометрии показали, что ключевой бутират-продуцирующий микроорганизм *Faecalibacterium prausnitzii* был практически в 4 раза менее представлен у пациентов с МС ($2,9 \pm 0,8$ vs $6,1 \pm 1,3 \times 10^7$ кле-

ток/г, $p < 0,001$). Содержание *Akkermansia muciniphila*, ассоциированной с целостностью кишечного барьера, также оказалось сниженным ($1,1 \pm 0,4$ vs $3,2 \pm 0,9 \times 10^7$ клеток/г, $p < 0,001$). Индекс дисбиоза в группе ХБП+МС составил $2,8 \pm 0,7$ против $1,2 \pm 0,4$ в контроле ($p < 0,001$), а индекс Шеннона (альфа-разнообразие) — $3,1 \pm 0,5$ против $4,5 \pm 0,6$ ($p < 0,001$).

Воспалительные и метаболические корреляции

Уровень высокочувствительного СРБ был достоверно выше в основной группе ($4,2 \pm 1,3$ vs $1,8 \pm 0,7$ мг/л, $p < 0,001$), как и концентрация ИЛ-6 ($6,8 \pm 2,1$ vs $2,9 \pm 0,9$ пг/мл, $p < 0,001$). Корреляционный анализ выявил сильные положительные

связи между количеством *E. coli* и уровнем СРБ ($r=0,62$, $p<0,01$), а также между содержанием *Enterococcus* и ИЛ-6 ($r=0,58$, $p<0,01$). Напротив, содержание *F. prausnitzii* отрицательно коррелировало с уровнем ИЛ-6 ($r=-0,67$, $p<0,001$). Индекс дисбиоза показал умеренную корреляцию с ИМТ ($r=0,51$, $p<0,01$) и уровнем триглицеридов ($r=0,48$, $p<0,05$).

Обсуждение

Полученные результаты впервые в условиях [регион/страна] демонстрируют, что наличие метаболического синдрома у пациентов с ХБП додиализных стадий ассоциировано с более тяжёлым дисбиозом кишечника, чем при ХБП без МС. Выявленный паттерн — снижение бифидобактерий, лактобацилл и *F. prausnitzii* на фоне роста энтеробактерий и энтерококков — соответствует концепции провоспалительного микробиома, описанной ранее у пациентов с ожирением и инсулинорезистентностью [7]. Однако наше исследование показывает, что при сочетании ХБП и МС эти изменения потенцируются, даже при сопоставимой степени почечной дисфункции.

Механизмы, лежащие в основе наблюдаемых эффектов, могут быть многокомпонентными. Во-первых, инсулинорезистентность и гиперинсулинемия, характерные для МС, способствуют изменению моторики кишечника и секреции желчных кислот, что создаёт субстрат для роста условно-патогенных бактерий [8]. Во-вторых, хроническое низкоинтенсивное воспаление при МС и ХБП взаимно усиливает повреждение кишечного эпителия, увеличивая его проницаемость и формируя «порочный круг». В-третьих, диета с высоким содержанием насыщенных жиров и простых углеводов, часто сопровождающая МС, сама по себе модулирует микробиоту в сторону дисбиоза.

Важно отметить, что выявленные изменения микробиоты у пациентов с МС были ассоциированы с более

высоким уровнем системных воспалительных маркеров. Учитывая доказанную роль ИЛ-6 и СРБ в прогрессировании ХБП и развитии сердечно-сосудистых осложнений, можно предположить, что микробиота опосредует часть неблагоприятных эффектов МС при ХБП [9].

Ограничения исследования. Кросс-секционный дизайн не позволяет установить причинно-следственные связи. Отсутствие группы здоровых лиц без ХБП ограничивает оценку абсолютных изменений. Не проводилось метагеномное секвенирование следующего поколения, что могло бы выявить более редкие таксоны. Тем не менее, использованные методы являются стандартными и воспроизводимыми в клинической практике.

Практические рекомендации. Полученные данные обосновывают целесообразность рутинной оценки микробиоты у пациентов с ХБП и МС, а также раннего включения пробиотиков, пребиотиков или диетических интервенций (например, диеты с низким содержанием животного белка и обогащённой растительной клетчаткой) для замедления прогрессирования заболевания.

Заключение

Наличие метаболического синдрома у больных хронической болезнью почек додиализных стадий (C2–C4) ассоциировано с более выраженным дисбиозом кишечника, характеризующимся снижением численности защитных комменсалов (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Faecalibacterium prausnitzii*) и увеличением условно-патогенных бактерий (*E. coli*, *Enterococcus*, *Clostridium difficile*). Эти изменения сопряжены с более высоким уровнем системных воспалительных маркеров (СРБ, ИЛ-6). Полученные результаты расширяют понимание патогенеза прогрессирования ХБП и открывают перспективы для разработки микробиота-ориентированных терапевтических стратегий.

Литература:

1. GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020;395(10225):709–733.
2. Kalantar-Zadeh K., Jafar T. H., Nitsch D., Neuen B. L., Perkovic V. Chronic kidney disease. *Lancet*. 2021;398(10302):786–802.
3. Ramezani A., Massy Z. A., Meijers B., Evenepoel P., Vanholder R., Raj D. S. Role of the gut microbiome in uremia: a potential therapeutic target. *Nature Reviews Nephrology*. 2022;18(4):233–248.
4. Barrios C., Beaumont M., Pallister T., et al. Gut-microbiota-metabolite axis in early stages of chronic kidney disease. *Frontiers in Microbiology*. 2021;12:656246.
5. Dabke K., Hendrick G., Devkota S. The gut microbiome and metabolic syndrome. *Journal of Clinical Investigation*. 2019;129(10):4050–4057.
6. Vaziri N. D., Wong J., Pahl M., et al. Chronic kidney disease alters intestinal microbial flora. *Kidney International*. 2013;83(2):308–315.
7. Cani P. D., Van Hul M., Lefort C., Depommier C., Rastelli M., Everard A. Microbial regulation of organismal energy homeostasis. *Nature Metabolism*. 2019;1(1):34–46.
8. Wahlström A., Sayin S. I., Marschall H. U., Bäckhed F. Intestinal crosstalk between bile acids and microbiota and its impact on host metabolism. *Cell Metabolism*. 2016;24(1):41–50.
9. Stenvinkel P., Chertow G. M., Devarajan P., et al. Chronic inflammation in chronic kidney disease: a narrative review. *Kidney International Reports*. 2023;8(4):717–731.

10. Tang W. H. W., Wang Z., Levison B. S., et al. Intestinal microbial metabolism of phosphatidylcholine and cardiovascular risk. *New England Journal of Medicine*. 2013;368(17):1575–1584.
11. Meijers B., Evenepoel P., Anders H. J. Intestinal microbiome and fitness in kidney disease. *Nature Reviews Nephrology*. 2019;15(9):531–545.
12. Hu J., Zhong X., Yan J., et al. High-throughput sequencing reveals differences in the gut microbiota of patients with metabolic syndrome and chronic kidney disease. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2022;12:877468.

Современные аспекты профилактики, диагностики и хирургического лечения глубокой стеральной инфекции после кардиохирургических операций

Шевченко Александр Александрович, кандидат медицинских наук, доцент;
Вавринчук Сергей Андреевич, доктор медицинских наук, профессор
Дальневосточный государственный медицинский университет (г. Хабаровск)

Авторами предоставлен результат проведённого исследования в направлении концепции профилактики, диагностики и лечения глубокой стеральной инфекции у пациентов после кардиохирургических вмешательств, выполненных путём срединной стернотомии в современных условиях. Изложены вопросы эпидемиологии изучаемой патологии и вопросов маршрутизации в условиях территориально удаленного региона. Оптимизирована система профилактики стеральной инфекции, которая позволила сократить затратность и снизить частоту возникновения глубокой стеральной инфекции. Дополнена классификация изучаемой патологии, позволяющая определить подходы в маршрутизации и лечении пациентов с глубокой стеральной инфекцией. Определены организационные модели лечения пациентов, чаще применяемые в том или ином регионе. Улучшены способы лечения глубокой стеральной инфекции, позволяющие сократить сроки лечения и сформировать каркасность грудной стенки.

Ключевые слова: кардиохирургия, осложнения, глубокая стеральная инфекция, оказание специализированной хирургической помощи

Актуальность

Выполнение открытых кардиохирургических операций путём срединной стернотомии (ССТ) является одним из основных методов хирургического лечения болезней сердца и грудного отдела аорты, количество которых ежегодно возрастает во всем мире и Российской Федерации (РФ) [1, 2].

Травма грудины и нарушение её кровоснабжения в результате ССТ в сочетании с остеосинтезом на фоне факторов риска (ФР) развития послеоперационных гнойно-септических осложнений в 1,1–10,0 % случаев приводят к развитию стеральной инфекции (СИ), наиболее тяжёлым проявлением которой в 0,1–3,7 % случаев является глубокая стеральная инфекция (ГСИ) [2, 21].

Остеомиелит грудины (ОМГ), как основа развития ГСИ, сочетается с поражением хрящей, прилегающих мягких тканей грудной стенки (ГС) и переднего средостения с развитием стерномедиастинита (СМС) [6].

Развитие ГСИ приводит к дефектам и полному разрушению грудины, нарушению каркасности ГС, требует осуществления повторных оперативных вмешательств и госпитализаций, повышает послеоперационную (ПО) летальность с 1,8 до 7,1 %, значительно увеличивает продолжительность лечения и экономические затраты, ухудшает качество жизни (КЖ) пациентов [11, 23, 25].

Рецидивы ГСИ приводят к увеличению объема дефектов и количества случаев нестабильности ГС, уменьшают вероятность успешного осуществления повторных реконструктивно-пластических операций [19, 24].

Стремление к снижению частоты ПО СИ обуславливает активный поиск способов её профилактики [3, 14].

На основании изученных ФР В. К. Корытцев (2018), R.P. Cauley (2022), J.M. Kalisnik (2024) и другие авторы (Gatti G., 2020; Orlandi BMM., 2022) разработали шкалы прогнозирования развития ПО СИ с классификацией пациентов по степени риска развития СИ с вероятностью правильного прогноза 68,4–72,8 % [4, 18, 20, 27].

Однако, сами авторы отмечают избыточность мероприятий по элиминации СИ. В доступной литературе нет отдаленных результатов наблюдения кардиохирургических пациентов после ССТ при применении методики элиминации СИ, а её объем не связан с риском развития ПО СИ.

Практически все авторы, обсуждая актуальные вопросы лечения ГСИ, ограничиваются общим указанием необходимости скорейшего поступления пациентов в специализированное отделение хирургическое торакальное (ОХТ) [8, 9].

Оказание специализированной помощи в условиях отдаленного территориального округа диктует необходимость построения системы первичной диагностики заболевания,

взаимодействия между этапами квалифицированной и специализированной хирургической помощи, маршрутизации пациентов с определением срочности и порядка направления (эвакуации) пациентов в ОХТ, алгоритма лечения, последующего наблюдения пациентов и других вопросов. Комплекс этих мероприятий имеет четкую структуру в зависимости от особенностей проживания пациентов и работы ОХТ, которую целесообразно выделять как организационную модель оказания специализированной хирургической помощи. Таких работ по лечению пациентов с ГСИ мы не нашли, что обуславливает необходимость формирования и совершенствования этих моделей при ГСИ.

Кохан Е. П. и соавторы, 2011; Hashimoto I., et all (2014) указывают, что основной причиной рецидива ГСИ при пластике дефекта грудины (ПДГ) мышечными лоскутами является неадекватная диагностика зоны некротических изменений костной и хрящевой ткани, что так же обуславливает необходимость совершенствования контроля течения фаз раневого процесса и готовности к реконструктивно-пластическому этапу лечения, определения границ резекции грудины [7, 29].

Вишневский А. А., (2005), Павлюченко С. В. (2020), Bota O., (2023) указывают на использования с этой целью динамического цитологического исследования с определением типа мазка, однако, эти данные нуждаются в уточнения для осуществления разных видов реконструктивно-пластических операций [2, 10, 25].

Имеются многочисленные классификации СИ, которые в основном отражают время её выявления, ФР развития, глубину поражения и рецидивирующее течение. При этом в них отсутствует оценка тяжести течения СИ, распространённости гнойно-воспалительного процесса, характер поражения грудины, указание на наличие сепсиса и стадию раневого процесса, характеристика микрофлоры.

Современное разделение этапов элиминации ГСИ и реконструктивно-пластического восстановления дефекта передней ГС показывает необходимость создания классификаций и основанных на них алгоритмов лечения для каждого из них.

Существующая классификация AMSTERDAM и основанный на ней алгоритм лечения пациентов с ГСИ не в полной мере отражает эти требования [26].

VAC-терапия широко применяется на всех этапах лечения ГСИ, однако, существующие методы её проведения не позволяют осуществлять полноценную перфузию операционной раны на всем её протяжении [30].

В настоящее время наиболее перспективным направлением устранения дефектов грудины и обеспечения каркастности ГС являются использование большого сальника (БС) в комбинации с пластикой мышечными лоскутами и сетчатым имплантом (СетИ), однако, способы его осуществления имеют недостатки, которые необходимо устранить [5, 16].

Требуют совершенствования и способы оценки результатов лечения пациентов с ГСИ с разработкой и внедрением интегральных показателей.

Несмотря на очевидные успехи профилактики, диагностики и лечения ПО ГСИ в целом их результаты нельзя считать удовлетворительными [13, 22].

Решению этих актуальных проблем профилактики, диагностики и лечения ГСИ после кардиохирургических операций посвящено наше исследование.

Цель работы. Улучшение профилактики, диагностики и хирургического лечения ГСИ после кардиохирургических вмешательств путем совершенствования маршрутизации пациентов, способов профилактики, лечения и организационной модели оказания специализированной хирургической помощи и оценки результатов их применения.

Материалы исследования

Выполнен анализ 206 случаев лечения пациентов с ГСИ после ССТ при кардиохирургических вмешательствах в ОХТ КГБУЗ ККБ им. профессора С. И. Сергеева МЗ ХК за период с 2006 по 2023 годы.

В исследование включались взрослые пациенты, поступившие для лечения в ОХТ ККБ № 1 с ГСИ после кардиохирургических операций (аортокоронарное шунтирование, протезирование клапанов сердца и аорты, протезирование аорты), выполненных путем ССТ.

Жителями ХК были 144 (69,9 %) пациента. Непосредственно в ХК оперированы 169 (82,0 %) пациентов. Еще 36 (17,5 %) пациентов были оперированы в других регионах РФ и 1 (0,5 %) пациент был оперирован в Южной Корее (г. Сеул)

Дизайн исследования заключался в сравнении результатов лечения пациентов с ГСИ в контрольной и основной группах.

В I-ю (контрольную) группу был включен 81 (39,3 %) пациент, находившийся на лечении с 2006 по 2014 годы, у которых применение методов и способов лечения ГСИ имело несистематизированный характер с преимущественным осуществлением первичных ПДГ в пределах одной госпитализации пациентов.

Во II-ю (основную) группу вошли 125 (60,7 %) человек, находившихся на лечении с 2015 по 2023 годы, у которых применение методов и способов лечения ГСИ было систематизировано на основе концепции о моделях оказания торакальной хирургической помощи с преимущественным использованием двухэтапной модели второго типа с отказом от осуществления ранних ПДГ (кроме отсроченного РОСГ) и этапной госпитализацией пациентов. Распределение пациентов с ГСИ по El Oakley RM (1996) представлено в таблице 1

Согласно классификации L. Schiraldi (2019) в контрольной группе раны II типа встречались в 64,2 % случаях чаще против 36,8 % случаев в основной группе ($p < 0,05$). Раны III типа чаще диагностировались в основной группе пациентов ($p < 0,05$) [17].

Совместно с ФГБУ ФЦССХ МЗ РФ г. Хабаровска нами разработана и применяется с 2019 г. упрощенная система профилактики ПО СИ.

Таблица 1. Распределение пациентов с ГСИ в группах по El Oakley RM

| Тип СМС | | Группы пациентов | | | | Статистическая значимость показателей |
|---------|---|--------------------|------|------------------|------|---------------------------------------|
| | | Контрольная (n=81) | | Основная (n=125) | | |
| | | п | % | п | % | |
| I | | 21 | 25,9 | 33 | 26,4 | t= 0,07 p>0,05 |
| II | | 30 | 37,1 | 27 | 21,6 | t= 2,37 p<0,05 |
| III | A | 4 | 4,9 | 20 | 16,0 | t= 2,71 p<0,05 |
| | B | 17 | 21,0 | 19 | 15,2 | t= 1,04 p>0,05 |
| IV | A | 4 | 4,9 | 4 | 3,2 | t= 0,60 p>0,05 |
| | B | 2 | 2,5 | 6 | 4,8 | t= 0,91 p>0,05 |
| V | | 3 | 3,7 | 16 | 12,8 | t= 2,99 p<0,05 |

Результаты исследования

В срок до 10 дней после ССТ случаев возникновения ПСИ в группах не было, до 30 дней ПСИ возникла в 6 (0,2 %) случаях в контрольной группе и в 4 (0,1 %) случаях в основной группе и далее до 1 года дополнительных случаев не было.

В срок до 10 дней после ССТ ГСИ возникла в контрольной группе в 10 (0,4 %) случаях и в основной группе — в 3 (0,1 %) случаях, до 30 дней — ГСИ возникла в контрольной группе в 33 (1,2 %) случаях и в основной группе — в 12 (0,4 %) случаях. Далее до 1 года ГСИ воз-

никла в контрольной группе в 41 (1,5 %) случае и в основной группе — в 16 (0,5 %) случаях, что достоверно было ниже результатов контрольной группы (t=3,62, p<0,001). Снижение частоты возникновения общей (поверхностной и глубокой) СИ с $1,7 \pm 0,3$ % в контрольной группе составило до $0,7 \pm 0,2$ % в основной (t=3,65, p<0,001). Наибольший риск возникновения ПО ГСИ отмечен у пациентов с высоким риском по шкале предоперационного риска СИ.

Для маршрутизации пациентов с ГСИ в ОТХ мы предложили классификацию ГСИ по степени тяжести (таблица 2).

Таблица 2. Распределение исследуемых пациентов по степени тяжести ГСИ

| Тип течения ГСИ | Группы пациентов | | | | Статистическая значимость показателей | |
|--------------------|--------------------|------|------------------|------|--|-------|
| | Контрольная (n=81) | | Основная (n=125) | | | |
| | n | % | n | % | t | p |
| Легкая | 39 | 48,2 | 48 | 38,4 | 1,39 | 0,151 |
| Средняя | 26 | 32,1 | 39 | 31,2 | 0,14 | 0,395 |
| Тяжелая | 16 | 19,8 | 38 | 30,4 | 1,75 | 0,086 |

У пациентов с лёгкой степенью тяжести ГСИ риск её развития по (O'Brien SM, 2018; Shahian DM., 2018) составил $7,7 \pm 0,5$ %, у пациентов средней степени тяжести — $8,5 \pm 1,1$ % и у больных с тяжелой степенью тяжести — $10,2 \pm 2,6$ %. ($r = 0,47$). Группу риска возникновения ГСИ составляли пациенты с вероятным риском развития ГСИ от 7,2 % и выше [28, 31].

Эвакуации транспортом СМП и санитарной авиацией Центра медицины катастроф в ОХТ подлежали пациенты с тяжелым течением ГСИ и с БАС для экстренной операции. При среднетяжелой и легкой степенях ГСИ пациенты получали помощь в общехирургических ЛПУ с транспортировкой в отсроченном порядке.

В обеих группах пациентов 193 (93,7 %) человека предъявляли жалобы на наличие раны (свища) в области ранее выполненной ССТ. Обширные раны отмечены в 35 (17,0 %) случаях, ограниченные — в 53 (25,7 %) случаях и единичные и множественные наружные свищи — в 105 (51,0 %) случаях.

В 173 (84,0 %) случаях отмечалось наличие отделяемого из раны, в 160 (77,7 %) случаях — гиперемия

кожных покровов и воспалительная инфильтрация предгрудинных тканей в области ССТ, в 121 (58,7 %) случаях — боль в области грудины с усилением при физической нагрузке, в 20 (9,7 %) случаях — патологическая подвижность и в 18 (4,9 %) случаях — ощущение хруста в области грудины. У 41 (19,9 %) пациента отмечалась иррадиация болей в межлопаточную и надключичные области, у 119 (57,8 %) пациентов — общая слабость. Повышение температуры тела от 37°C до 38°C имелось у 39 (18,9 %) больных и свыше 38°C — у 18 (8,7 %) пациентов. В 153 (74,3 %) случаях эти проявления имели сочетанный характер.

При осмотре в ОХТ отек ПО рубца и гиперемия кожных покровов выявлены у 165 (80,1 %) пациентов, истончение ПО рубца — у 122 (59,2 %) пациентов, патологическая подвижность грудины при дыхании с хрустом и не конгруэнтным движением передней ГС выявлены у 42 (20,4 %) пациентов.

В ОАК среднее количество лейкоцитов составило $10,6 \pm 0,5 \times 10^9$. Уровень ПКТ был $6,5 \pm 3,1$ нг/мл и средний уровень СРБ в плазме крови был $18,1 \pm 4,4$ мг/л.

При УЗИ ГС в 17 (19,5 %) случаях в области ПО рубца выявлено поверхностное ограниченное жидкостное скопление и в 12 (13,8 %) случаях — в переднем средостении.

По данным обзорной рентгенографии легких и УЗИ плевральных полостей в 1 (0,5 %) случае выявлен гидроторакс и ещё в 1 (0,5 %) случае — осумкованная эмпиема плевры.

По данным СКТ ОГК диастаз краев раны грудины выявлен в 176 (85,4 %) случаях, свободный газ за грудиной — в 113 (54,9 %) случаях и гематомы переднего средостения (псевдоаневризма) — в 2 (1,0 %) случаях. Единичное и множественное нарушение целостности металлических лигатур выявлено в 45 (21,8 %) случаях. Их них в контрольной группе повреждение металлических лигатур отмечено у 17 (20,9 %) пациентов и в основной группе — у 28 (22,4 %) пациентов.

Прорезывание грудины лигатурой у пациентов контрольной группы имелось у 42 (51,9 %) больных, в основной группе — у 56 (44,8 %) больных.

У 30 (14,6 %) больных с диагнозом ПСИ при ревизии операционной раны были выявлены признаки ГСИ.

При ревизии операционной раны нестабильность грудины определена у 53 (25,7) больных. Диастаз створок грудины выявлен у 46 (22,3 %) больных и прорезывание лигатурами грудины выявлено у 23 (11,2 %) больных.

При ревизии раны ОМГ с ограниченным передним СМС выявлен в 162 (78,6 %) случаях и ОМГ с распространённым передним СМС выявлен в 44 (21,4 %) случаях, в то время как при ХОР ГС они были выявлены в 107 (52,0 %) случаях и в 99 (48,0 %) случаях соответственно.

При микробиологическом исследовании отделяемого ран в 37 (18,0 %) случаях посев отделяемого из раны был без роста клинически значимых микроорганизмов. В 54 (26,2 %) случаях был выделен *Staphylococcus aureus*, в 42 (20,4 %) случаях — *Staphylococcus epidermidis*, в 11 (5,3 %) случаях — *Escherichia coli*, в 8 (3,9 %) случаях — *Enterococcus faecalis*, в 8 (3,9 %) случаях — *Acinetobacter baumannii*, в 4 (1,9 %) случаях — *Klebsiella pneumoniae*, и в 3 (1,5 %) случаях — *Pseudomonas aeruginosa*. Так же в 3 (1,5 %) случаях выделена *Corynebacterium spp.*. Другие микроорганизмы встречались в 2 (1,0 %) и менее случаях.

Ассоциации 2-х возбудителей встречались от 12,1 % до 40,1 % и 3 клинически значимых штамма в ране обнаруживались до 12,1 % случаев.

В монокультурах преобладали *Staphylococcus spp.* *Acinetobacter baumannii* выявлено в 16,2 % случаев (95 % ДИ: 12,8–20,9), *Pseudomonas aeruginosa* — в 12,2 % случаев (95 % ДИ: 12,8–20,9) и *Enterococcus faecalis* — в 4,3 % случаев (95 % ДИ: 2,9–7,1).

Acinetobacter baumannii в 75,3 % случаев (95 % ДИ: 80,1–65,6) характеризовалась множественной, экстремальной и полной антибактериальной резистентностью. Антибактериальная резистентность отмечена у 51,4 % штаммов (95 % ДИ: 57,9–43,6) *Pseudomonas aeruginosa*.

В 50,3±2,33 % случаев (95 % ДИ: 44,26–58,18) хронического течения ГСИ определено появление антибиотикорезистентных штаммов.

У 2 (1,0 %) пациентов были выделены грибы.

Нами была дополнена классификация ГСИ, позволяющая оценить её основные критерии на первом этапе её элиминации.

Объём проводимого общего лечения пациентов с ГСИ определялся степенью её тяжести, осложнениями и характером сопутствующей патологии, в том числе сердечно-сосудистой. Обязательным компонентом проводимой общей терапии ГСИ являлась АБТ и перевод пациентов на НМГ.

Хирургическое лечение пациентам контрольной группы выполнялось в экстренном и отсроченном порядке (таблица 3)

В 37 (45,7 %) случаях раны имели ограниченный размер в виде лигатурного свища и ограниченных по размерам ран. У всех больных была неизменённая задняя пластинка грудины без нестабильности грудины. Характер воспалительного процесса в переднем средостении был ограничен единичными металлическими лигатурами. Этим пациентам не требовалось осуществление ПДГ и эту часть пациентов контрольной группы мы условно обозначили как подгруппу 1А.

В остальных 44 (54,3 %) случаях у пациентов были нестабильность и фрагментация грудины, которые требовали выполнения РОСГ и ПДГ. Для их оценки эту группу пациентов мы условно обозначили как подгруппу 1Б.

В экстренном порядке оперированы 9 (11,1 %) пациентов с БАС и флегмоной передней ГС, которым выполнено их вскрытие, удаление лигатур и секвестров грудины и формирование МС с лечением открытым способом. Во всех случаях имелось сообщение флегмоны ГС с передним гнойным МСТ и они были отнесены нами к 1Б подгруппе.

Отсроченные операции осуществлялись в срок до 4 суток после достижения оптимальных значений АЧТВ на фоне приема НМГ и заключались в осуществлении ХОР ГС.

У пациентов 1А подгруппы ХОР ГС завершалась их зашиванием с дренированием по Редону.

У 10 (12,3 %) пациентов 1Б подгруппы операционная рана ГС формировалась в виде МС и лечилась открытым способом в связи с распространённым гнойным характером поражения.

В остальных 25 (30,9 %) случаях ГСИ у пациентов 1Б подгруппы в 15 случаях имелся отрицательный результат микробиологического исследования посевов содержимого ран ГС и в 10 случаях обсемененность раны не превышала КОЕ 10², имелся серозный характер экссудата, отсутствовали признаки ССВО, что послужило основанием к осуществлению РОСГ и ранней ПДГ.

Операционные раны зашивались с дренированием силиконовыми дренажами с постоянной активной аспирацией, которые удалялись у пациентов 1А при снижении темпа экссудации до 10 мл/сутки и у пациентов 1Б подгруппы — до 30 мл/сутки.

У пациентов 1А подгруппы в 32 (86,5 %) случае отмечалось первичное заживление операционной раны ГС и в 5 (13,5 %) случаях возникли признаки воспаления в области операционной раны, в связи с ревизией, санацией и дренированием операционной раны. Из них в 1 (2,7 %) случае

Таблица 3. Характер первичных операций у пациентов контрольной группы

| Под-группа | Срочность операции | Дней от ССТ | Распространенность и характер воспалительного процесса | | Характер операции | | Всего n=81 | |
|------------|--------------------|-------------|--|--------------------------|-------------------|--|------------|------|
| | | | | | | | п | % |
| 1А | Отсроченные | 36,1±13,3* | Ограниченный | | ХОР ГС | | 37 | 45,7 |
| 1Б | Экстренные | 22,6±4,4 | Распространённый закрытый, гнойный | | Без ПДГ | Вскрытие флегмоны ГС, БАС, медиастиностомия | 9 | 11,1 |
| | Отсроченные | 32.1±6,2 | Распространённый открытый, гнойный | | | Некрсеквестрэктомия, медиастиностомия | 10 | 12,3 |
| | | 31,5±0,7 | Распространённый серозный | Диастаз створок грудины | С ПДГ | РОСГ | 2 | 2,5 |
| | | 32,6±8,1 | Распространённый серозный | Верхняя половина грудины | | ХОР ГС + ограниченная резекция грудины + ПДГ БГМ | 12 | 14,8 |
| | | | | Нижняя половина грудины | | | 9 | 11,1 |
| | | 34 | Распространённый серозный | Фрагментация грудины | | ХОР ГС + субтотальная резекция грудины + ПДГ БГМ | 1 | 1,2 |
| | | 30 | Распространённый серозный | | | ХОР ГС + экстирпация грудины + ПДГ БГМ и БС | 1 | 1,2 |
| | Всего | | | | | | | 81 |

* — за исключением больных, выявленных более года

рецидив ГСИ осложнился распространением гнойно-инфекционного процесса в переднее средостение.

Среди пациентов 1Б подгруппы с БАС осложнений не было.

Среди отсроченных операций с МС в 1 Б подгруппе в 1 (2,3 %) случае наступил летальный исход.

У 2 (4,5 %) пациентов после РОСГ возникло нагноение операционной раны и им выполнено формирование МС.

Из 21 (47,7 %) пациента, которым в отсроченном порядке выполнена ПДГ ЛБГМ рецидив ГСИ наступил в 12 (57,1 %) случаях.

У пациентов с пластикой верхней половины грудины осложнения наступили в 3 (14,3 %) случаях и после пластики дефекта нижней половины грудины — в 6 (28,6 %) случаях. Пациентам выполнено разведение краев операционной раны и ЛБГМ с формированием МС.

В дальнейшем эти пациенты поступали в плановом порядке для проведения резекции грудины и ПДГ.

У 1 (2,3 %) пациента после субтотальной резекции грудины и ПДГ ЛБГМ осложнений не было.

В 1 (2,3 %) случае после ПДГ ЛБГМ и лоскутом БС имелся рецидив ГСИ с разведением краев операционной раны.

Из выбывших 30 пациентов после первичной госпитализации в ОХТ с МС, которым в дальнейшем планировалось этапное лечение у 5 (16,7 %) пациентов отмечено самостоятельное заживление раны ГС и для этапного выполнения ПДГ поступили 24 (80,0 %) пациента контрольной группы, в 1 (3,3 %) случае наступил летальный исход.

В 11 (45,8 %) случаях у пациентов имела нестабильность грудины с её патологической подвижностью. Ограниченный дефект грудины до 2 см выявлен у 8 (33,3 %) пациентов и распространенный более 2 см — у 16 (66,7 %) пациентов.

Очаг поражения грудины располагался преимущественно в верхней половине в 7 (29,2 %) случаях и в нижней половине — 6 (25,0 %) случаях. В 11 (45,8 %) случаях процесс занимал всю ткань грудины. Фрагментация грудины отмечена у 11 (45,8 %) больных.

В 15 (62,5 %) случаях значимого роста патогенных микроорганизмов не выявлено и в 9 (37,5 %) случаях микробное обсеменение раны не превышало КОЕ 10².

В 1 (4,2 %) случае у пациента после ранее выполненного вскрытия БАС переднего средостения выполнено наложение вторичных швов. В 2 (8,3 %) случаях при ХОР ГС в мягких тканях ГС с переходом на ткань грудины выявлены ограниченные абсцессы. Выполнено вскрытие абсцессов и повторное наложение МС (таблица ...).

ПДГ выполнена в 21 (87,5 %) случае.

Обязательным компонентом ПДГ было выполнение резекции краев грудины, которое завершилось в 10 (41,7 %) случаях субтотальной резекций и экстирпацией грудины. Это послужило возрастанию в динамике количества удаления грудины с 8,0 % при выполнении первичной пластики дефекта грудины в срок до 1 месяца после ССТ до 47,6 % при выполнении этапных ПДГ в срок до 2–3 месяцев после ССТ.

В 11 (45,8 %) случаях грудина была стабильной, из них в 5 (20,8 %) случаях с поражением верхней половины грудины и в 6 (25,0 %) случаях — нижней половины грудины.

У всех этих пациентов для ПДГ использовали ЛБГМ (таблица 4).

Рецидив ГСИ возник в 6 (28,6 %) случаях после ПДГ с использованием ЛБГМ. Всем пациентам выполнено формирование МС. Летальных исходов не было.

Таблица 4. Характер выполненных операций пациентам КГ, поступившим на этапное лечение

| Вариант операции | Характер поражения | Дней после ССТ | Повторность ПДГ | Объём операции | | Всего n=24 | |
|------------------|--|----------------|-----------------|--|-------------|------------|------|
| | | | | На груди | Вариант ПДГ | n | % |
| Без ПДГ | Ограниченный поверхностными тканями ГС | 126 | — | ХОР ГС + наложение вторичных швов на рану ГС | — | 1 | 4,2 |
| | Острый гнойный процесс в тканях МСТ | 109,0±18,4 | - | ХОР ГС + медиастинотомия | - | 2 | 8,3 |
| С ПДГ | Верхняя половина грудины | 110,8±12,8 | первичная | ограниченная резекция грудины | ЛБГМ | 3 | 12,5 |
| | | 119,4±36,3 | повторная | ограниченная резекция грудины | ЛБГМ | 2 | 8,3 |
| | Нижняя половина грудины | 101,1±42,3 | первичная | ограниченная резекция грудины | ЛБГМ | 5 | 20,8 |
| | | 122 | повторная | ограниченная резекция грудины | ЛБГМ | 1 | 4,2 |
| | Фрагментация створок грудины | 113,4±12,6 | первичная | субтотальная резекция грудины | ЛБГМ | 4 | 16,6 |
| | | 121,4±14,7 | повторная | субтотальная резекция грудины | ЛБГМ | 2 | 8,3 |
| | | 97 | первичная | экстирпация грудины | ЛБГМ | 1 | 4,2 |
| | | 159,5±54,4 | повторная | экстирпация грудины | ЛБГМ | 2 | 8,3 |
| | | 144 | повторная | экстирпация грудины | ЛБГМ + БС | 1 | 4,2 |

В дальнейшем из 2 пациентов, выписанных с МС для запланированного ПДГ, которым ранее не выполнялась ПДГ в 1 случае пациент повторно госпитализирован, выполнена ограниченная резекция грудины и ПДГ ЛБГМ без осложнений. Еще в 1 случае пациент был госпитализирован повторно, выполнена субтотальная резекция грудины с пластикой ЛБГМ. Выписан без осложнений.

Из 3-х случаев рецидива ГСИ, выписанных с МС после ограниченной резекции нижней половины грудины с ПДГ ЛБГМ у 1 пациента общее количество госпитализаций составило 6, продолжительность лечения ГСИ и её рецидивов составила 2,5 года. Выполнена субтотальная резекция грудины с резекцией ребер и хрящей. Заживление раны открытым способом.

Еще в 1 случае количество госпитализаций — 6, продолжительность лечения ГСИ и её рецидивов составила 1 год и 2 месяца. Выполнена экстирпация грудины с резекцией ребер и хрящей ПДГ ЛБГМ.

У третьего пациента число госпитализаций составило 3. Общая продолжительность лечения составила 4,5 месяца. Выполнена экстирпация грудины с ПДГ ЛБГМ.

Таким образом, рецидив ГСИ у пациентов с ограниченным дефектом грудины при её стабильности и повторные ПДГ привели к увеличению объема поражения грудины с выполнением субтотальной резекции и экстирпации грудины с 8,0 до 51,8 % случаев, увеличению случаев нарушения каркасности передней ГС, увеличивает риск повторного рецидива ГСИ и снижает потенциал мягких тканей для выполнения повторных ПДГ.

Характер и объём проводимого лечения пациентов основной группы так же складывались из тяжести течения ГСИ, общего состояния пациентов и степени компенсации сопутствующей патологии.

В основной группе в монокультурах и в ассоциациях патогенных микробов при поступлении пациентов в стационар в 66,7 % случаев встречались фирмикуты (Грам +). У 6 (4,8 %) больных были выделены микроорганизмы

критического уровня приоритетности, у 14 (11,2 %) больных — высокого уровня приоритетности и у 10 (8,0 %) больных — среднего уровня приоритетности.

Среди пациентов основной группы в экстренном порядке оперированы 11 (8,8 %) пациентов (таблица 5).

Интраоперационно у всех этих пациентов был выявлен диастаз створок грудины до 5 мм. У 6 (4,8 %) пациентов имелось повреждение створок грудины лигатурами. У 4 (3,2 %) пациентов отмечено нарушение целостности лигатур с нестабильностью створок грудины и еще у 5 (4,0 %) пациентов — ограниченные некрозы грудины. По характеру выявленных изменений грудины все эти пациенты были отнесены нами к 2Б подгруппе. Операция завершалась формированием МС. Через 1 сутки после операции для местного лечения операционной раны добавляли способ VAC-терапии.

Отсроченные операции, как и в контрольной группе пациентов, осуществлялись в срок до 4-х суток.

Во 2А подгруппе они заключались в проведении ХОР ГС.

Проведенный нами факторный анализ показал влияние СД 2 типа ($p=0,03$), ИМТ > 35 ($p=0,04$), индекса ССИ ($p=0,04$) а также величины индекса неблагоприятных исходов более 8,0 % ($p=0,01$) на риски рецидива СИ.

На основании этого, к группе риска рецидива СИ у пациентов 2А подгруппы были отнесены пациенты, которые имели 3 и болееотягощающих признака: индекс неблагоприятных хирургических рисков более 8,0 %, значение индекса ССИ более 5, наличие СД 2 типа и ИМТ > 35 .

Таких пациентов было 17 (24,3 %) человек и с целью профилактики рецидива СИ им проводилась VAC-терапия на область операционной раны в течение 7–10 дней после операции. Осложнений не было.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что в большинстве случаев пациентам с ГСИ, которым при дефектах или полном остеомиелитическом разрушении грудины необходима ПДГ, после этапа элими-

Таблица 5. Характер первичных операций у пациентов основной группы

| Под-группа | Срочность выполнения операции | Дней от ССТ | Распространенность поражения грудины и характер воспалительного процесса ГС | Характер операции | Всего | |
|------------|-------------------------------|-------------|---|---------------------------------|-------|------|
| | | | | | n | % |
| 2А | Отсроченные | 36,5±8,7* | Ограниченный, серозный/гнойный | ХОР ГС | 70 | 56,0 |
| 2Б | Экстренные | 19,1±6,9 | Распространённый закрытый, гнойный | Вскрытие флегмоны ГС и БАС + МС | 11 | 8,8 |
| | Отсроченные | 39,3±8,5 | Ограниченный открытый гнойный | ХОР ГС + частичная МС | 13 | 10,4 |
| | | 38,1±8,4 | Распространённый с нестабильностью грудины, открытый, гнойный | ХОР ГС + полная МС | 30 | 24,0 |
| | | 21 | Диастаз створок грудины, серозный | ХОР ГС + РОСГ | 1 | 0,8 |
| Всего | | | | | 125 | 100 |

* — за исключением больных с ГСИ, выявленной через 1 год и более после ССТ

нации СИ следующий за ним реконструктивно-пластический этап лечения осуществлялся в одну госпитализацию, что имело ряд существенных недостатков и значительно ухудшало его результаты.

Оценивая организационные аспекты такого лечения пациентов с ГСИ считаем возможным выразить мнение о наличии в данном случае организационной модели торакальной хирургической помощи (МТХП) пациентам с ГСИ в условиях оказания им специализированной медицинской помощи, при которой имеется этапность лечения с отсутствием этапности госпитализации до полного их излечения.

Такую МТХП мы условно обозначили как МТХП-1 первого типа, и она наиболее целесообразна для работы крупных торакальных хирургических центров с госпитализацией пациентов из различных отдаленных регионов страны, при лечении наиболее тяжелых пациентов с ГСИ, отсутствии по месту жительства пациентов ЛПУ хирургического профиля, что диктует необходимость осуществления им лечения в период одной госпитализации до полного выздоровления, включая РОСГ и ПДГ.

Одним из важных факторов профилактики рецидива ГСИ после ПДГ является временной интервал от возникновения ГСИ до осуществления реконструктивной операции, для отчетливой демаркации зоны костной деструкции, рассасывания воспалительной инфильтрации мягких тканей с восстановлением адекватного кровоснабжения тканей до 2–3 месяцев, что крайне трудно обеспечить в условиях МТХП-1.

У пациентов 1Б подгруппы контрольной группы проведение двухэтапного лечения ГСИ в одну госпитализацию и ранние ПДГ привели к рецидивам ГСИ и возрастанию обширных резекций и экстирпаций грудины с 8,0 % до 51,8 % при повторных операциях.

Наличие специализированного ОХТ в Хабаровском крае и его взаимодействие с краевыми ЛПУ общехирургического профиля позволили нам внедрить в практику территориальную МТХП оказания хирургической помощи пациентам с ГСИ, при которой традиционное этапное лечение с последовательным осуществлением элиминации

ГСИ и ПДГ сочеталось с отдельной их госпитализацией с интервалом от 2-х до 3-х месяцев.

Считаем, что такая организационная модель, которую мы условно обозначили как МТХП-2, наиболее подходит для отдаленного территориального округа с наличием специализированного ОХТ и была применена нами для лечения пациентов 2Б подгруппы основной группы.

Объектом модели является пациент с ГСИ после кардиохирургического вмешательства с очаговой или полной фрагментацией грудины.

МТХП-2 основывается на принципе непрерывного лечебного процесса между специализированной торакальной и квалифицированной хирургической помощью с достижением положительного результата на каждом из этапов госпитализации, которых планируется 2.

Задачей первого этапа лечения является лечение осложнений и элиминация ГСИ. Этот этап последовательно разделяется между специализированной торакальной и квалифицированной хирургической помощью, что сокращает ПО пребывание пациентов в ОТХ с выпиской их с открытой раной для их долечивания в условиях квалифицированной хирургической помощи по месту жительства.

Задачей второго этапа лечения являлось выполнение ПДГ, и для второго этапа лечения нами была предложена классификация дефектов ГС у пациентов после перенесенной ГСИ, разработаны принципы маршрутизации пациентов с продолжительностью межэтапного периода не менее 2 месяцев.

Таким образом, МТХП-2 представляет собой комплекс взаимосвязанных и последовательных лечебно-организационных мероприятий по маршрутизации пациентов на каждый из этапов лечения ГСИ, осуществления госпитальных этапов специализированной торакальной помощи с их отдельными задачами, классификациями и критериями завершенности лечения, а также осуществления промежуточного этапа долечивания в условиях квалифицированной хирургической помощи.

Лечение пациентов с ГСИ не может осуществляться полностью только с использованием одной из этих организационных моделей.

У пациентов контрольной группы МТХП-1 использовалась в 56,8 % случаев и МТХП-2 — в 43,2 % случаев и у пациентов основной группы МТХП-1 использовалась в 9,1 % случаев и МТХП-2 — в 90,9 % случаев.

Наиболее оптимальным для отдаленного территориального округа является соотношение МТХП-1 к МТХП-2 как 1:10.

Принципиальное различие хирургического лечения пациентов основной группы от контрольной состояло в отказе у больных 2Б подгруппы, от выполнения ранних ПДГ с переходом на их этапное лечение ГСИ с этапной госпитализацией для ПДГ в этой группе пациентов (рисунки 1).

В 1 (0,8 %) случае у пациента через 21 день после ССТ был выполнен отсроченный РОСГ, критериями выполнения которого являются: отсутствие у больного в ране макроскопических признаков гнойного воспаления; сохранение целостности створок грудины (или наличие не более 1–2 переломов); отсутствие признаков ССВО; отсутствие в бактериологическом посеве из раны ГС значимого микробного роста; срок выполнения РОСГ до 1 месяца после ССТ. Необходимо разделять ранний, отсроченный и поздний остеосинтез грудины с ХОР ГС и краевой резекцией грудины.

В остальных 54 (43,2 %) случаях по результатам ХОР ГС были выявлены частичная фрагментация грудины и диафиз её створок на фоне гнойного воспаления. Пациентам планировалось последующее этапное лечение с ПДГ и они были определены нами во 2Б подгруппу.

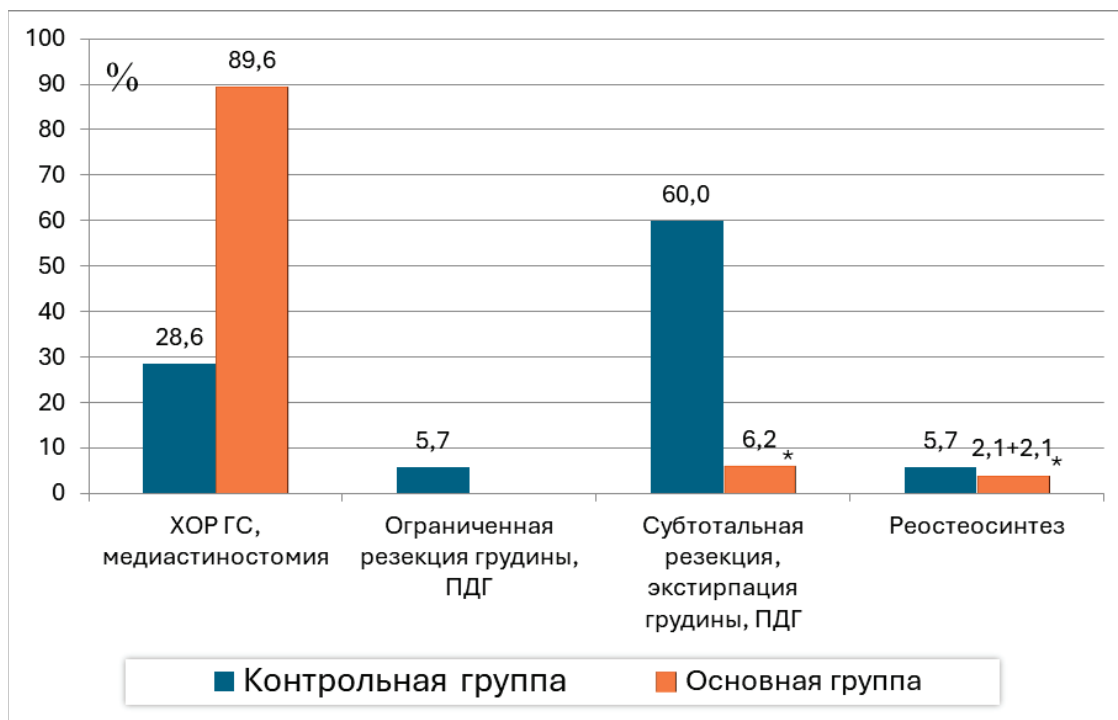
Удаление поврежденных лигатур выполнено во всех случаях. Из них в 30 случаях (54,5 %) при наличии стабильности грудины лигатуры удалялись только в пределах воспалительных изменений ГС и в 25 (45,5 %) случаях — при нестабильности грудины удалялись все фиксирующие её лигатуры.

По нашим данным у 5 (11,4 %) пациентов контрольной группы и у 13 (23,6 %) пациентов основной группы при ограниченных дефектах грудины произошло заживление ран ГС со стабильной грудной, что не потребовало выполнения им ПДГ.

У 4-х пациентов основной группы после ХОР ГС с полной МС этапное лечение ГСИ осуществлялось в соответствии с МТХП-1, что было обусловлено невозможностью осуществить выписку пациентов из ОХТ по причине тяжести их состояния и невозможности получения ими необходимой хирургической помощи по месту жительства в отдаленных районах Хабаровского края (рисунки 1).

Из них в 3 (5,5 %) случаях в срок 38, 44 и 56 дней соответственно после ХОР ГС была выполнена экстирпация грудины и комбинированная ПДГ с использованием БС, СетИ и ЛБГМ по оригинальному способу. В 1-м случае через 70 дней после ХОР ГС и МС был выполнен поздний РОСГ.

Всем пациентам 2Б подгруппы после ХОР ГС с формированием МС проводилось общее и местное лечение операционной раны с использованием VAC-терапии со второго дня после операции.



* — в рамках лечения МТХП 1 типа.

Рис. 1. Сравнительная структура отсроченных операций в 1Б и 2Б подгруппах на первом этапе лечения в контрольной и основных группах пациентов с ГСИ

Нами был разработан и использовался собственный способ VAC-терапии (патент РФ на изобретение RU2809989C1) для создания дополнительной перфузии раны грудной стенки при её проведении.

С целью преодоления полной устойчивости возбудителей ГСИ к антибактериальным препаратам проводилось определение чувствительности микроорганизмов к пиобактериофагу с местным лечением ГСИ с использованием препарата «Пиобактериофаг жидкий комплексный» (АО НПО «Микроген», Россия). Отмечено макроскопическое и бактериологическое очищение раны ГС и ускорение течения фазы экссудации.

Среди пациентов 2Б подгруппы, получавших лечение в рамках МТХП-2 50 (90,9 %) человек были выписаны с МС на амбулаторное лечение по месту жительства. ПО осложнений не было. Летальный исход отмечен в 1 (1,8 %) случае у пациента с острым СМС после протезирования корня аорты вследствие несостоятельности сосудистых швов.

При повторном поступлении пациентов в ОХТ КГБУЗ ККБ им. проф. С. И. Сергеева для ПДГ учитывались уменьшение размеров раны ГС в динамике, отсутствие экссудации из раны ГС; отсутствие воспалительной инфильтрации мягких тканей ГС, гноя и фибрина в ране; наличие грануляций в ране; обсеменённость микроорганизмов в ране не более КОЭ 10²; отсутствие признаков ССВО; компенсированные показатели ОАК и биохимического анализа крови; наличие по данным цитогаммы регенеративно-воспалительного или регенераторного типа мазка из раны (в зависимости от характера планируемой операции); продолжительность МС не менее 2 мес.

Для проведения ПДГ поступило 36 пациентов (таблица 6).

Считаем, что при позднем РОСГ в контрольном цитологическом мазке из раны должен быть регенераторный

тип и при бактериологическом посеве отделяемого из раны не должно быть роста клинически значимой флоры.

При ПДГ с резекцией и экстирпацией грудины цитологически достаточно наличия регенераторно-воспалительного типа мазка из раны. При бактериологическом контрольном посеве допускалось обсеменение раны до КОЭ 10².

При диастезе створок грудины и полной фрагментации одной из них результат ПО иммуногистохимического исследования показал распространение зоны некроза грудины за границы предварительно планируемой её резекции с более значительным распространением границы поражения костной ткани и хрящей, что потребовало осуществления субтотальной резекции и экстирпации грудины.

В 3 (7,5 %) случаях был выполнен поздний РОСГ (таблица 5), под которым мы подразумевали РОСГ в срок свыше 1 месяца с иссечением МС, мобилизацией ткани грудины, кюретажем стернотомной поверхности фрагментов грудины с частичной краевой резекцией выступающих краёв и кюретажем грануляционных пререстеральных тканей.

Для профилактики рецидива СИ на ПО рану ГС накладывали систему VAC-аспирации.

ПДГ проводилась в 35 (85,4 %) случаях из 41.

При дефиците ткани БГМ в нижних отделах, а также при обширных дефектах передней ГС после экстирпации грудины была выполнена комбинированная ПДГ ЛБГМ в сочетании с БС.

Дефицит пластического материала для ПДГ с их натяжением приводило к рецидиву СИ, пациенты отмечали неудовлетворённость косметическим результатом ПДГ. После операции ткани в проекции средостения пролабировали при дыхании и визуально определялась пульсация сердца.

Таблица 6. Характер выполненных реконструктивных операций у пациентов ОГ

| Вариант операции | Стабильность грудины | Характер поражения грудины | | Количество дней после ССТ | Степень операционного риска ASA | Объём операции | | Всего n=40 | |
|------------------|----------------------|---|---------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|-------------|------------|------|
| | | | | | | На грудине | Вариант ПДГ | n | % |
| с ПДГ | Стабильная | Ограни- ченное по- ражение грудины | Верхняя половина | 123,8±22,3 | III | Ограниченная резекция гру- дины | ЛБГМ | 9 | 22,5 |
| | | | Нижняя половина | | III | | | 6 | 15,0 |
| | Не стабильна | Полная фрагментация створок грудины или разрушение одной створки | 103,5±25,1 | III | Субтотальная резекция гру- дины | ЛБГМ | 5 | 12,5 | |
| | | | 106,9±16,4 | III | | Экстирпация грудины | ЛПМЖ | 1 | 2,5 |
| | | | | | ЛБГМ | | 2 | 5,0 | |
| | | | | | ЛБГМ+ ЛБС | | 4 | 10,0 | |
| Без ПДГ | | Створки целые или не более 1–2 перелома | 101,5±9,7 | III | РОСГ | нет | 3 | 7,5 | |
| | | Полная фрагментация створок грудины | 94,5±17,7 | IV | Ограниченная резекция гру- дины для VAC | нет | 2 | 5,0 | |

Для устранения недостатков ПДГ ЛБГМ нами в 8 (20,0 %) случаях после экстирпации грудины выполнялась оригинальная комбинированная ПДГ с использованием ЛБГМ и БС в сочетании с полипропиленовым сетчатым имплантом (Сети) (патент РФ на изобретение RU2773314C1).

Лоскут БС мы перемещали так же оригинальным способом (заявка РФ на изобретение № 20255105305 от 5 марта 2025 г., положительное решение о выдаче патента от 6 мая 2026г.).

В 2 (4,9 %) случаях у пациентов с риском по ASA IV степени пациентам осуществлялась ограниченная резекция грудины, которая заключалась в удалении открытых костных фрагментов, препятствующих заживлению раны ГС с дальнейшей ВАС-терапией без ПДГ.

При расширенных резекциях ГС с ПДГ у пациентов с повышенным риском гнойных осложнений в 8 (20 %) случаях использовалась ВАС-терапия на операционную рану. У пациентов с IV степенью операционного риска, которым проводилась ХОР ГС и ограниченная резекция грудины, ВАС-терапия осуществлялась с перфузионной системой.

В области ПДГ дренажи удалялись при темпе экссудации по всем дренажам из операционной раны не более 30 мл/сутки.

У пациентов 2А группы осложнений и летальных исходов не было.

У пациентов 2Б подгруппы, оперированных в экстренном порядке с БАС и флегмоной ГС ПО осложнений и летальных исходов так же не было. У 13 (23,6 %) пациентов со стабильной грудью и ограниченными МС после экстренных операций на амбулаторном этапе лечения было отмечено полное самостоятельное заживление МС.

Среди 4 пациентов, которым было проведено лечение согласно МХТП-1 осложнений и летальных исходов не было.

У 3 (7,5 %) пациентов после позднего РОСГ осложнений не было.

У 2 (3,6 %) пациентов с операционным риском IV степени и фрагментацией грудины с её нестабильностью после ограниченной резекции грудины без ПДГ и ВАС-терапии осложнений не было, выписаны на амбулаторное лечение с продолжением ВАС-терапии с полным заживлением операционной раны.

ПО осложнения у пациентов 2Б подгруппы наступили в 2 (3,6 %) случаях после ограниченной резекции грудины с ПДГ ЛБГМ дефекта нижней половины грудины, что указывает на необходимость выполнять такую пластику ротационным ЛПМЖ.

У 1 (1,8 %) пациентки с ПДГ ЛБГМ при экстирпации грудины произошло повреждение правого предсердия с кровотечением и ушиванием раны сердца была ушита на фетровых прокладках. Отмечена ПО лигатурная инфекция. Выполнена резекция нижней половины грудины, удаление фетровых прокладок с миокарда и ПДГ ротационным ЛПМЖ.

В 1 (1,8 %) случае после ПДГ с использованием ЛБГМ и БС после лапаротомии сформировалась ПО вен-тральная грыжа.

У пациентов с субтотальной резекцией грудины с ПДГ ротационным ЛПМЖ и у пациентов с ПДГ комбинированным способом с использованием Сети ПО осложнений не было.

Критический анализ классификаций AMSTERDAM и A. V. Greig et al. (2007) и показывает, что они нуждаются в усовершенствовании с целью адаптации к конкретным клиническим ситуациям [15].

На основании предложенной нами классификации и с учетом результатов реконструктивного лечения нами был разработан модифицированный алгоритм лечения дефектов передней ГС у пациентов с ГСИ после ССТ (таблица 7).

Основными критериями успешности лечения пациентов с ГСИ указываются традиционные показатели летальности, продолжительности лечения, а также рецидива ГСИ, возникновения ПО вентральных грыж, количество случаев некардиогенной боли. Значительно реже оценивается достижение стабильности грудины, функциональные и косметические результаты.

При этом никем из авторов не выделяются и не оцениваются сами организационные модели оказания торакальной хирургической помощи пациентам с ГСИ после ССТ.

У пациентов с ограниченным дефектом грудины после ХОР ГС отмечаются случаи закрытия дефекта грудины, количество которых в контрольной группе составило 11,4 % и в основной — 23,6 %, что уменьшает количество ПДГ и улучшает результаты лечения пациентов с ГСИ.

Нами была модифицирована для пациентов со СИ шкала А. Н. Visik оценки результатов лечения для пациентов подгруппы «А» и «Б» с включением в них основных клинических и функциональных критериев успешного лечения.

В подгруппе «А» отличных и хороших результатов лечения у пациентов контрольной группы было 86,4 % и в основной группе — 100 %.

В подгруппе «Б» отличных и хороших результатов лечения у пациентов контрольной группы было 59,1 % и в основной группе — 90,9 % (таблица 8).

Оценка интегральной эффективности представлена в таблице 9.

Выводы

После ССТ 96,6 % случаев ГСИ выявлено в срок до 7 месяцев, 90,3 % — в течение первых 2-х месяцев и 74,8 % — в течение 1-го месяца. Наибольшая частота выявления ГСИ на ранних сроках отмечена у пациентов с тяжелым её течением.

Основу алгоритма организации маршрутизации пациентов с ГСИ в отдаленном территориальном округе составляют предложенная классификация тяжести течения

Таблица 7. Модифицированный алгоритм лечения дефектов передней ГС у пациентов с ГСИ после ССТ

| Показатели | | | Хирургическая тактика |
|---------------------------|--|---------------------------------|--|
| Стабильность грудины | Характер поражения грудины | Степень операционного риска ASA | |
| Грудина стабильная | Фрагментация верхней половины | Любая | Резекция грудины + ПДГ ЛБГМ |
| | Фрагментация нижней половины | I-III | Резекция грудины + ПДГ прямой мышцей живота |
| | | IV | Лечение операционной раны открытым методом, послеоперационная VAC — терапия без ПДГ |
| Нестабильная гру- дина | Створки грудины целые или имеют не более 1–2 поперечных перелома | Любая | РОСГ + послеоперационная VAC — терапия |
| | Фрагментация одной створки грудины | I-III | Субтотальная резекция, экстирпация грудины + ПДГ с использованием сальника, Сети, БГМ |
| | | IV | Лечение операционной раны открытым методом, послеоперационная VAC — терапия без ПДГ |
| | Полная фрагментация створок грудины | I-III | Субтотальная резекция, экстирпация грудины + ПДГ с использованием сальника, Сет.И, БГМ |
| | | IV | Ограниченная резекция грудины для VAC-терапии |

Таблица 8. Сравнительные результаты использования МТХП пациентов подгруппы «Б» контрольной и основной групп

| Результат лечения | Подгруппы пациентов | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|------|--------|------|----------|-----|--------|------|
| | 1Б | | | | 2Б | | | |
| | Вид МТХП | | | | Вид МТХП | | | |
| | МТХП-1 | | МТХП-2 | | МТХП-1 | | МТХП-2 | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Отличный | 7 | 28,0 | 9* | 47,4 | 5 | 100 | 34* | 68,0 |
| Хороший | 5 | 20,0 | 5 | 26,3 | - | - | 11 | 22,0 |
| Удовлетворительный | 9 | 36,0 | 3 | 15,8 | - | - | 4 | 8,0 |
| Неудовлетворительный | 4 | 16,0 | 2 | 10,5 | - | - | 1 | 2,0 |
| Итого | 25 | 100 | 19 | 100 | 5 | 100 | 50 | 100 |

* — в том числе и пациенты, у которых произошло заживление раны без реконструктивного вмешательства

Таблица 9. Оценка интегральной эффективности лечения ГСИ у кардиохирургических больных подгруппы «Б»

| Группа наблюдаемых больных | Коэффициенты эффективности | | | |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| | K _м медицинской | K _с социальной | K _з соотношения затрат | K _и интегральный |
| Контрольная | 0,59 | 0,35 | 0,79 | 0,16 |
| Основная | 0,90* | 0,35 | 0,97 | 0,31* |

* — достоверное различие между группами

ГСИ, наличие показаний к экстренной операции при БАС и территориальная удаленность пациента от ОХТ. Экстренной эвакуации подлежали пациенты с тяжелым течением ГСИ и наличием БАС.

В подгруппе А у 45,7 % пациентов выполнена отсроченная ХОР ГС. В подгруппе Б при первой госпитализации 11,1 % пациентов экстренно оперированы с БАС с наложением МС и выписаны для этапной ПДГ. Отсроченная ХОР ГС+МС выполнена в 12,3 % случаев. В 30,9 %

случаев выполнены одноэтапные ПДГ. В подгруппе А рецидив СИ был в 13,5 % случаев с переходом в 2,7 % случаев в подгруппу Б. Рецидив ГСИ при первой госпитализации — 52,0 % с увеличением субтотальных резекций и экстирпаций грудины с 8,0 % до 51,8 % случаев при повторных ПДГ и рецидивах ГСИ. Повторные рецидивы ГСИ были в 11,4 % случаев. Самостоятельное закрытие дефекта грудины после МС — 11,4 %. Летальный исход в 2,3 % случаев.

В подгруппе А у 56,0 % пациентов выполнена отсроченная ХОР ГС. В подгруппе Б при первой госпитализации 8,8 % пациентов экстренно оперированы с БАС с наложением МС и выписаны для этапной ПДГ. При отсроченных операциях ХОР ГС+МС являлась основной операцией и выполнена в 34,4 % случаев основной групп с выпиской пациентов из ОХТ для отсроченной ПДГ кроме 7,3 % пациентов, которым ПДГ выполнена в период одной госпитализации. Ранний РОСГ выполнен в 1,8 % случаев. Летальный исход в 1,8 % случаев при протезной ГСИ, осложнений не было. При ограниченных дефектах грудины после МС самостоятельное закрытие дефекта грудины в 23,6 % случаях.

Одноэтапная организационная модель торакальной хирургической помощи больным с ГСИ (МТХП-1) заключалась в осуществлении современного 2-х этапного лечения в условиях одной госпитализации. Организационная модель 2-х этапной торакальной хирургической помощи (МТХП-2) представляла комплекс взаимосвязанных и последовательных мероприятий по маршрутизации на каждый из этапов лечения ГСИ с отдельными задачами, классификациями и основанными на них алгоритмами лечения, критериями его завершенности, а также осуществления межэтапного амбулаторного лечения в условиях квалифицированной хирургической помощи. Основой МТХП-2 являлся отказ от осуществления ранних ПДГ и ПДГ в течение одной госпитализации пациента. В контрольной группе МТХП-1 использовалась в 56,8 % случаев и в основной — в 9,1 %, МТХП-2 — в 43,2 % и 90,9 % случаев соответственно.

При наличии нестабильной грудины с фрагментацией гнойным процессом одной её створки выявлено недиагностированное до ПГИ некротическое поражение и другой створки. Для мониторинга фаз течения раневого процесса необходимо контрольное цитологическое исследование перед реконструктивным этапом. При отсроченном РОСГ цитологический мазок из раны должен быть регенераторного типа без роста клинически значимой флоры в бактериологическом посеве отделяемого из раны. При

ПДГ с резекцией и экстирпацией грудины достаточно наличия регенераторно-воспалительного типа цитологического мазка из раны с микробным обсеменением раны до КОЭ 10^2 .

Усовершенствование классификации ГСИ с разделением её в соответствии с задачами элиминации СИ и реконструктивно-восстановительного этапа, а так же классификация ГСИ по степени тяжести позволили создать организационную модель этапного лечения пациентов с ГСИ с этапной госпитализацией (МТХП-2) и соответствующие им алгоритмы маршрутизации и лечения.

Использование VAC — терапии у пациентов 2А подгруппы исключило рецидив СИ. Предложенный комбинированный способ VAC-терапии с перфузионной системой позволил осуществлять дренирование операционной раны с перфузией на всем протяжении, достоверно сократив сроки лечения ($p=0,049$) и длительность активной экссудации из раны ($p=0,049$).

Предложенный способ формирования канала для перемещения лоскута БС на переднюю ГС при выполнении оментопластики обширных дефектов ГС исключил случаи ущемления БС и формирования ПО вентральных грыж.

Предложенный способ комбинированной пластики дефектов передней ГС в лечении ПО СМС после обширных резекций и экстирпаций грудины позволил получить во всех случаях отличный результат лечения с восстановлением каркасности грудной стенки без рецидива ГСИ.

Предложенный модифицированный метод профилактики СИ уменьшил количество предоперационных профилактических мероприятий достоверно снизив частоту развития поверхностной и глубокой СИ ($p<0,001$).

По модифицированной для оценки СИ классификации А. Н. Visick и интегрального коэффициента эффективности у пациентов подгруппы А основной группы отмечено до 100 % возрастание отличных результатов лечения ($p<0,05$) и у пациентов подгруппы Б основной группы — возрастание отличных и хороших результатов лечения с 59,1 % до 90,9 % ($p<0,05$) и коэффициента интегральной эффективности с 0,16 баллов до 0,31 ($p<0,05$).

Литература:

1. Брюсов, П. Г. Послеоперационный стерномедиастинит. Комплексный подход к лечению / П. Г. Брюсов, А. Н. Лищук, В. А. Потапов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. — 128 с.
2. Вишневский, А. А. Хирургия грудной стенки / А. А. Вишневский, С. С. Рудаков, Н. О. Миланов. — М.: Видар, 2005. — 305 с.
3. Влияние местного применения ванкомицина на функцию органов после операций на сердце / Н. Н. Шихвердиев, Г. Г. Хубулава, С. П. Марченко, В. В. Суворов // Патология кровообращения и кардиохирургия. — 2015. — Т. 19, № 4. — С. 34–37.
4. Дифференцированный подход при лечении больных со стерномедиастинитом после кардиохирургических операций / А. Н. Вачев, В. К. Корытцев, Э. Э. Адыширин–Заде и др. // Вестник хирургии. — 2018. — Т. 177, № 2. — С. 60–63.
5. Корымасов, Е. А. Постстернотомный медиастинит: монография / Е. А. Корымасов, М. А. Медведчиков-Ардия. — Москва: Издательство «Перо», 2021. — 152 с.
6. Косенков, А. В. Стерномедиастинит после кардиохирургических вмешательств / А. В. Косенков, И. А. Винокуров, А. Н. Аль-Юсеф // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. — 2020. — № 23 (1). — С. 18–23.

7. Кохан, Е. П. Послеоперационные медиастиниты. Диагностика и лечение / Е. П. Кохан, А. С. Александров // Хирургия. — 2011. — № 9. — С. 22–26.
8. Лечение рецидивного травматического стерномедиастинита после кардиохирургических операций / Ю. В. Белов, А. Н. Косенков, И. А. Винокуров, А. Аль-Юсев // Хирургия. Журнал имени Н. И. Пирогова. — 2021. — № 2. — С. 53–57.
9. Медведчиков-Ардия, М. А. Совершенствование двухэтапной хирургической тактики в лечении пациентов с постстернотомным медиастинитом: дисс.... канд. мед. наук. — Самара, 2018. — 201 с.
10. Сравнительный анализ результатов реконструктивно-пластического этапа лечения у пациентов с глубоким послеоперационным стерномедиастинитом / Павлюченко С. В., Жданов А. И., Попов К. В., Майриков В. Р. // Журнал имени академика Б. В. Петровского Том 8 № 1, 2020, С67–73.
11. Стратегия и тактика хирургического лечения инфекционных осложнений после стернотомии / Е. А. Корымазов, С. Ю. Пушкин, А. С. Беньян, М. А. Медведчиков-Ария // Раны и раневые инфекции. — 2015. — Т. 2, № 4. — С. 15–25.
12. Хирургическое и интервенционное лечение пациентов с ишемической болезнью сердца в Российской Федерации (статистика: 1996–2022 годы) / Л. А. Бокерия, В. Ю. Семенов, Е. Б. Милюевская и др. // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 2024. — № 66 (3). — С. 291–301.
13. *Aspergillus flavus* costochondritis following coronary artery bypass grafting: a case report and a brief review of literature / A. Mohammad, S. R. Benjamin, S. Mallampati et al. // Asian Cardiovasc Thorac Ann. — 2021. — Jan 14. -DOI: 218492320988458.
14. Çelik, E. Does Elective Sternal Plating Combined with Steel Wire Reduce Sternal Complication Rates in Patients with Obesity? / E. Çelik, A. R. Çora // Braz J Cardiovasc Surg. — 2023. — Vol. 38 (3). — P. 367–374.
15. Choice of flap for the management of deep sternal wound infection—an anatomical classification / A. V. Greig, J. L. Geh, V. Khanduja, M. Shibu // J Plast Reconstr Aesthet Surg. JPRAS — 2007. — Vol. 60 (4). — P. 372–378.
16. Comorbidity Trends in Patients Requiring Sternectomy and Reconstruction: Updated Data Analysis From 2005 to 2020 / E. Soto, P. A. Kumbla, R. D. Restrepo et al. // Ann Plast Surg. 2022. — Vol. 88, Suppl. 5. — S. 443–448.
17. Deep Sternal Wound Infections: Evidence for Prevention, Treatment, and Reconstructive Surgery / L. Schiraldi, G. Jabbour, P. Centofanti et al. // Arch Plast Surg. — 2019. — Vol. 46 (4). — P. 291–302.
18. Development of a risk score to predict occurrence of deep sternal dehiscence requiring operative debridement / R. P. Cauley, B. L. Slatnick, P. Truche et al. // J Thorac Cardiovasc Surg. — 2022. — Vol. 167 (9). — S. 0022–5223(22)00481–0.
19. Flap Reconstruction for Deep Sternal Wound Infections: Factors Influencing Morbidity and Mortality / W. Piwnica-Worms, S. C. Azoury, G. Kozak et al. // Ann Thorac Surg. — 2020. — Vol. 109 (5). — P. 1584–1590.
20. Improved early risk stratification of deep sternal wound infection risk after coronary artery bypass grafting / T. Kamensek, J. M. Kalisnik, M. Ledwon et al. // J Cardiothorac Surg. — 2024. — Vol. 19 (1). — P. 93.
21. Incidence and healing times of postoperative sternal wound infections: a retrospective observational single-centre study / T. Ivert, A. Berge, S. Bratt, M. Dalén // Scand Cardiovasc J. — 2024. — Vol. 58 (1). — P. 2330349.
22. Jo, T. Treatment of Pediatric Sternotomy Wound Complications: A Minimally Invasive Approach / T. Jo, J. Hur, E. K. Kim // Thorac Cardiovasc Surg. — 2022. — Vol. 70 (1). — P. 56–64.
23. Lee, G. S. Deep Sternal Wound Infections: One Bad Cut, a Lifetime of Trouble / G. S. Lee, G. Bisleri, D. Y. Tam // Ann Thorac Surg. — 2023. — Vol. 115 (1). — P. 280–281.
24. Less Invasive Management of Tissue Deficits for Deep Sternal Wound Infections / H. Watanabe, T. Uemura, T. Yanai et al. // Plast Reconstr Surg Glob Open. — 2020. — Vol. 8 (4). — E. 2776.
25. Microbiological study of sternal osteomyelitis after median thoracotomy — a retrospective cohort study / O. Bota, F. Taqatqeh, F. Bönke et al. // BMC Infect Dis. — 2023. — Vol. 23(1). — P. 349.
26. Muscle flaps or omental flap in the management of deep sternal wound infection / J. J. Van Wingerden, O. Lapid, P. W. Boonstra, B. A. J. M. de Mol // Interact Cardiovasc Thorac Surg. — 2011. — Vol. 13 (2). — P. 179–187.
27. Performance of a novel risk model for deep sternal wound infection after coronary artery bypass grafting / B. M. M. Orlandi, O. A. V. Mejia, J. L. Sorio et al. // Sci Rep. — 2022. — Vol. 12 (1). — P. 19850.
28. Preoperative Risk Stratification of Deep Sternal Wound Infection After Coronary Surgery / F. Biancari, G. Gatti, S. Rosato et al. // Infect Control Hosp Epidemiol. — 2020. — Jan 20. — P. 1–8.
29. Risk Factors for Complications after Reconstructive Surgery for Sternal Wound Infection / I. Hashimoto, M. Takaku, S. Matsuo et al. // Archives of Plastic Surgery. — 2014. — Vol. 41, No. 3. — P. 253–257.
30. Simek, M. A double Dacron patch repair for right ventricle rupture during negative-pressure wound therapy of deep sternal wound infection / M. Simek, A. Steriovsky, M. Kalab // Asian Cardiovasc Thorac Ann. — 2021. — Vol. 29 (1). — P. 47–48.
31. The Society of Thoracic Surgeons 2018 Adult Cardiac Surgery Risk Models: Part 2 — Statistical Methods and Results / S. M. O'Brien, L. Feng, X. He et al. // The Annals of Thoracic Surgery. — 2018. — doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.03.003.

К вопросу об эффективности хондропротекторов

Яргин Сергей Вадимович, кандидат технических наук, пенсионер (г. Москва)

Ранее мы обсуждали маркетинг плацебо, то есть препаратов с недоказанной эффективностью, под видом средств доказательной медицины [1]. Иногда для подобных целей создаются сомнительные теоретические концепции. Использование плацебо может быть оправданным; однако это не дает оснований публиковать в научных изданиях необъективную информацию. В ходе работы над обзорами обращают на себя внимание публикации с вероятным конфликтом интересов. Не всегда можно отличить объективную статью от необъективной; те и другие цитируются в обзорах, оказывая влияние на выводы и рекомендации. Эффективность некоторых препаратов можно формально «доказать» с помощью систематического или мета-аналитического обзора. В этих условиях, средством поиска научной истины может служить обращение к теории. Попробуем применить это средство к хондропротекторам.

Хондроитинсульфат (ХС) представляет собой гликозаминогликан (ГАГ), который используется при остеоартрите (остеоартрозе) *per os*, внутримышечно и наружно. Гиалуроновая кислота (ГК) — это ГАГ, применяемый главным образом для внутрисуставных инъекций. Глюкозамин представляет собой аминсахарид. Вышеназванные вещества называют хондропротекторами и применяют для лечения остеоартрита. Используется также термин симптоматические препараты замедленного действия для лечения остеоартрита (SySADOA). ГАГ являются нормальным компонентом межклеточного вещества соединительной ткани. Использование инъекций ХС для «паравертебральных блокад» [2] представляется необоснованным, поскольку это вещество не воздействует на нервные структуры. Кожный барьер в норме непроницаем для веществ с молекулярной массой, сравнимой с ХС [3]. Биодоступность ХС для суставного хряща после внутримышечного введения можно проверить с помощью радиоактивной метки. Наконец, при парентеральном введении не исключено образование антител и подключение иммунных механизмов повреждения суставов. Складывается впечатление, что интерес к хондропротекторам уменьшается; недавние обзоры по лечению остеоартрита уделяют им меньше внимания [4, 5].

Данные об эффективности хондропротекторов по сравнению с плацебо противоречивы [6–9]. Согласно метаанализу, ХС, глюкозамин и их комбинации не обладают клинически значимым болеутоляющим действием и не влияют на ширину суставной щели при остеоартрите [10]. Согласно Кокрановскому обзору, исследования преимущественно низкого качественного уровня и небольшой продолжительности сообщают о превосходстве ХС в чистом виде или в составе комбинированных препаратов над плацебо [11]. Оценка боли и нарушения функции суставов носит отчасти субъективный характер, так что по-

ложительные результаты могут быть обусловлены эффектом плацебо [12–15].

Механизмы действия хондропротекторов остаются малопонятными. ГАГ и их предшественники не являются незаменимыми веществами; они в достаточном количестве образуются в организме, в том числе у вегетарианцев и у травоядных животных, не получающих с пищей непосредственных предшественников ГАГ. Дефицит ГАГ в организме представляется маловероятным [16]. Согласно одному обзору, растительная диета (с низким содержанием ГАГ), ассоциирована со снижением боли, улучшением функции и положительными изменениями биомаркеров при остеоартрите [4]; в другом обзоре отмечаются преимущества богатого белками питания [17].

В отношении внутрисуставных инъекций ГК по результатам метаанализа было сделано заключение, что они не обладают клинической эффективностью и ассоциированы с риском неблагоприятных эффектов [18]. По данным другого метаанализа и систематического обзора, при остеоартрите коленного сустава инъекции ГК связаны с положительным эффектом, а также с риском осложнений [12, 19]. Согласно Кокрановскому обзору по остеоартриту голеностопного сустава остается непонятным, что преобладает — благоприятное или неблагоприятное действие. Неопределенные результаты были получены также при сравнении инъекций ГК с другими методами лечения остеоартрита [20]. Еще один обзор, основываясь на результатах исследований высокого качественного уровня, заключил, что внутрисуставные инъекции ГК неэффективны [21]. Дальнейшие подробности в предыдущей статье [22].

Сообщалось, что вязкость суставной жидкости остается в пределах нормы до и после инъекций ГАГ [23]. Предполагалось, что реологический эффект инъекции ГК длится менее суток [24]. У мышей период полувыведения ГК из суставной жидкости коленного сустава равняется 2 часам [25]. У человека период полувыведения составил около 1,5 суток (для ГК без поперечной сшивки макромолекул) и 8,8 суток (со сшивкой); подобные результаты получены также в экспериментах на кроликах [23, 26]. В то же время, сообщалось о длительности действия 6–12 месяцев после внутрисуставных инъекций [27–29]. Для некоторых препаратов поперечно-сшитой ГК сообщалось о периоде полувыведения около 30 дней [6, 30, 31]; однако даже это значение намного меньше, чем длительность последствия. Несоответствие между временем нахождения экзогенной ГК в полости сустава и продолжительностью эффекта отмечено в обзоре [32]. Очевидно, что значительную роль играет эффект плацебо, возможно, усиленный за счет условного рефлекса вследствие положительной обратной связи от временного улучшения после инъекции. Известно, что инвазивные

процедуры могут обладать выраженным эффектом плацебо. По определению, плацебо должно быть лишено нежелательных эффектов, иначе его называют псевдоплацебо [33].

ГК представляет собой полимер. Согласно закону действующих масс, повышение концентрации конечного продукта реакции должно сдвигать равновесие в сторону накопления исходного субстрата, в данном случае — низкомолекулярных предшественников ГАГ. Предположения об усилении синтеза ГК после введения того же вещества [28, 32, 34, 35] противоречат вышеупомянутому закону. Клиническая значимость изучаемых *in vitro* молекулярных механизмов вызывает сомнения ввиду более высоких концентраций исследуемых веществ по сравнению с условиями *in vivo* [18]. Хондропротекторы были предложены для восполнения предполагаемого дефицита ГАГ и их предшественников. С позиций молекулярной биологии эти вещества были выбраны случайно, так что вероятность их специфического действия, например, подавления медиаторов боли и воспаления [32, 36–38] или «влияния на фактор активации провоспалительных генов» [39] априори не превышает таковую для случайно взятых веществ. Сказанное выше не затрагивает возможных показаний к внутрисуставному введению ГК и синтетических препаратов на полимерной основе (гелей) с целью временного облегчения симптоматики (*viscosupplementation*, трибосупплементация) [34, 40, 41], что выходит за рамки настоящего сообщения.

Хондропротекторы рекомендуют для длительного приема пациентам пожилого возраста. Как отмечалось ранее, вместо дорогостоящих лекарственных препаратов и БАД можно рекомендовать диету с высоким содержа-

нием ГАГ: животные хрящи и суставы, куриные крылья и т. п. [42]. Хрящи можно измельчать и добавлять в различные блюда. Для поддержания эффекта плацебо пациентов можно информировать, что такая диета насытит их организм предшественниками хрящевых ГАГ подобно фармакологическим препаратам, хотя успех не гарантирован. Преимущества диеты связаны также с тем, что препараты хондропротекторов готовят из разнообразных материалов растительного и бактериального происхождения, хитина ракообразных, хрящей млекопитающих, птиц и рыб, причем не исключены нежелательные примеси [6, 43]. Эффективность хондропротекторов и богатой хрящами диеты можно испытать на животных с остеоартритом. В обзоре было сделано заключение, что при остеоартрите собак не удалось ни подтвердить, ни отвергнуть гипотезу об эффективности ХС и глюкозамина [44].

Наконец, следует упомянуть препараты авокадо и сои, в отношении которых имеются обнадеживающие сообщения [34,45–48]. Отмечается необходимость дальнейших исследований [46–48]. В статье А. К. Иорданишвили [45] на основании клинко-социального исследования сделано заключение, что длительное применение «био корректора питания» Пиокартила целесообразно у пожилых людей, страдающих остеоартрозом височно-нижнечелюстного сустава. Пиокартил представляет собой изолят соевого белка, смесь неомыляемых соединений авокадо и сои. В статье, озаглавленной «Эффективны ли хондропротекторы: медицинские и социальные аспекты» [45] заключение касается только вышеуказанной БАД, обзор современной литературы отсутствует (Рис. 1), публикации по сое и авокадо не цитируются, неверно указана фамилия автора статьи [42] (Рис. 1).

ЛИТЕРАТУРА

1. Ягун С.В. К вопросу о роли хондропротекторов в лечении артроза: на пути к доказательной медицине // Травматология и ортопедия, 2010, № 3 (57). — С. 179–182.
2. Ленинджер А. А. Основы биохимии / Пер. с англ. под ред. В. А. Энгельгарта, Я. М. Варшавского. — М.: Мир, 1985. — 798 с.
3. Dougados M. Symptomatic slow-acting drugs for osteoarthritis: what are the facts // Joint Bone Spine, 2006, vol. 73. — P. 606–609.
4. Black C. The clinical effectiveness of glucosamine and chondroitin supplements in slowing or arresting progression of osteoarthritis of the knee: a systematic review and economic evaluation / C.Black, C. Clar, R. Henderson and oth. // Health Technol. Assess., 2009, vol. 13. — P. 1–148.
5. Uebelhart D. Clinical review of chondroitin sulfate in osteoarthritis // Osteoarthritis cartilage, 2008, vol. 16, Suppl. 3. — P. 19–21.

6. Беспалов В.Г Биологически активные добавки к пище: современное состояние, перспективы развития и применения в стоматологии / В.Г. Беспалов, В. Б. Некрасова, А. К. Иорданишвили // Клиническая стоматология: официальная и интегративная: рук-во для врачей — СПб.: СпецЛит, 2008. — С. 398–416.
7. Иорданишвили А. К. Основы стоматологической артрологии. — СПб.: Человек, 2018. — 174 с.
8. Соловьёв М. М. Использование «Синдрома психо-сенсорно-анатомо-функциональной дезадаптации» в лечебно-диагностическом, учебно-образовательном и воспитательном процессах / М. М. Соловьёв, А. И. Ярёмченко, Е. Р. Исаева и др. — СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2015. — 36 с.
9. Иорданишвили А. К. Личностное реагирование на болезнь при парестезии слизистой оболочки полости рта // Успехи геронтологии, 2017, т. 30, № 1. — С. 121–127.

REFERENCES

1. Yagun S. V. On the Role of Chondroprotectors in the Treatment of Arthrosis: Towards Evidence-Based Medicine // Traumatology and Orthopedics, 2010, No. 3 (57). — P. 179–182.

- for osteoarthritis: what are the facts // Joint Bone Spine, 2006, vol. 73. — P. 606–609.
4. Black C. The clinical effectiveness of glucosamine and chondroitin supplements in slowing

Рис. 1. Список литературы при статье А. К. Иорданишвили «Эффективны ли хондропротекторы: медицинские и социальные аспекты» [45]. Литература не новая. Неверно указана фамилия автора статьи [42] (№ 1 в списке)

Заключение

Литература по хондропротекторам обильна, многие публикации рекомендуют их применение. В некоторых обзорах был сделан вывод об отсутствии достаточных доказательств эффективности. Теоретически, механизмы действия пероральных хондропротекторов и длительный

эффект после внутрисуставных инъекций остаются мало-понятыми. Значительную роль играет эффект плацебо. Вместо пероральных хондропротекторов можно рекомендовать диету, богатую животными хрящами, в особенности, пациентам с ограниченными финансовыми возможностями. Требуются дальнейшие исследования, свободные от конфликта интересов.

Литература:

1. Jargin SV. Scientific papers and patents on substances with unproven effects. *Recent Pat Drug Deliv Formul.* 2019;13(1):37–45; continued (3):160–173.
2. Шавловская О. А., Кузнецов С. Л. Инъекционная форма хондроитина сульфата в неврологической практике. *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова.* 2019;119(5):126–133.
3. Paudel KS, Milewski M, Swadley CL, et al. Challenges and opportunities in dermal/transdermal delivery. *Ther Deliv.* 2010;1:109–31.
4. Patel M, Betanzos G, Troka M, et al. Nutritional interventions in osteoarthritis: Mechanisms, clinical evidence, and translational opportunities. *Nutrients.* 2026;18:244.
5. Hossain MS, Lee HJ, Hossain R, et al. Recent advances in therapeutic approaches for knee osteoarthritis: a narrative review. *Biomol Ther (Seoul).* 2026;34:80–101.
6. Сакс Л. А. Инновационные технологии в амбулаторной ортопедии. Рязань: Эмпирикон; 2015–255 с.
7. Данилов А. Б., Григоренко Н. В. Антиоцицептивный эффект хондропротекторов — миф или реальность? *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова.* 2015;115(9):84–89.
8. Jones IA, Togashi R, Wilson ML, et al. Intra-articular treatment options for knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol.* 2019;15:77–90.
9. Vista ES, Lau CS. What about supplements for osteoarthritis? A critical and evidenced-based review. *Int J Rheum Dis.* 2011;14:152–8.
10. Wandel S, Jüni P, Tendal B, et al. Effects of glucosamine, chondroitin, or placebo in patients with osteoarthritis of hip or knee: network meta-analysis. *BMJ.* 2010;341:c4675.
11. Singh JA, Noorbaloochi S, MacDonald R, Maxwell LJ. Chondroitin for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;1:CD005614.
12. Wehling P, Evans C, Wehling J, Maixner W. Effectiveness of intra-articular therapies in osteoarthritis: a literature review. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2017;9:183–96.
13. Zhang B, Thayaparan A., Horner N, et al. Outcomes of hyaluronic acid injections for glenohumeral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019;28:596–606.
14. Zhu X, Sang L, Wu D, et al. Effectiveness and safety of glucosamine and chondroitin for the treatment of osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res.* 2018;13:170.
15. Simental-Mendía M., Sánchez-García A., Vilchez-Cavazos F, et al. Effect of glucosamine and chondroitin sulfate in symptomatic knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Rheumatol Int.* 2018;38:1413–28.
16. Носков С. М., Лаврухина А. А., Широкова К. Ю., Пряничникова А. А. Стратегия применения хондропротекторов при остеоартрите. *Тер. архив.* 2013;85(5):92–94.
17. Kasprzyk N, Nandy S, Grygiel-Górniak B. Diet in knee osteoarthritis — myths and facts. *Nutrients.* 2025;17:1872.
18. Arrich J, Piribauer F, Mad P, et al. Intra-articular hyaluronic acid for the treatment of osteoarthritis of the knee: systematic review and meta-analysis. *CMAJ.* 2005;172:1039–43.
19. Rutjes AW, Jüni P, da Costa BR, et al. Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2012;157:180–91.
20. Witteveen AG, Hofstad CJ, Kerkhoffs GM. Hyaluronic acid and other conservative treatment options for osteoarthritis of the ankle. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(10):CD010643.
21. Ebell MH. Osteoarthritis: Rapid Evidence Review. *Am Fam Physician.* 2018;97:523–6.
22. Jargin SV. Chondroprotectives used for the treatment of knee osteoarthritis: A comment. *Int J Rheum Dis.* 2021;24(3):459–61.
23. Brandt KD, Smith GN Jr, Simon LS. Intraarticular injection of hyaluronan as treatment for knee osteoarthritis: what is the evidence? *Arthritis Rheum.* 2000;43:1192–203.
24. Machado RC, Capela S, Rocha FAC. Polysaccharides as viscosupplementation agents: structural molecular characteristics but not rheology appear crucial to the therapeutic response. *Front Med (Lausanne).* 2017;4:82.

25. Li J, Gorski DJ, Anemaet W, et al. Hyaluronan injection in murine osteoarthritis prevents TGFbeta 1-induced synovial neovascularization and fibrosis and maintains articular cartilage integrity by a CD44-dependent mechanism. *Arthritis Res Ther.* 2012;14:R151.
26. Larsen NE, Dursema HD, Pollak CT, Skrabut EM. Clearance kinetics of a hylan-based viscosupplement after intra-articular and intravenous administration in animal models. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2012;100:457–62.
27. Uebelhart D. Clinical review of chondroitin sulfate in osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008;16(Suppl 3):S19–21.
28. Носков С. М. Консервативное лечение остеоартрита. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014.
29. Лиля А. М., Трофимов Е. А., Трофимова А. С. Остеоартрит. СПб.: СЗГМУ; 2017.
30. Edsman K, Hjelm R, Lärkner H, et al. Intra-articular duration of Durolane after single injection into the rabbit knee. *Cartilage.* 2011;2:384–8.
31. Leighton R, Fitzpatrick J, Smith H, et al. Systematic clinical evidence review of NASHA (Durolane hyaluronic acid) for the treatment of knee osteoarthritis. *Open Access Rheumatol.* 2018;10:43–54.
32. Maheu E, Bannuru RR, Herrero-Beaumont G, et al. Why we should definitely include intra-articular hyaluronic acid as a therapeutic option in the management of knee osteoarthritis: Results of an extensive critical literature review. *Semin Arthritis Rheum.* 2019;48:563–72.
33. Weihrauch TR. Placebo treatment is effective differently in different diseases — but is it also harmless? *Sci Eng Ethics.* 2004;10:151–5.
34. Загородний Н. В., Карпович Н. И., Абакиров М. Д. и др. Остеоартрит: клиника, диагностика, лечение. М.: РУДН; 2022.
35. Bruyère O, Cooper C, Pelletier JP, et al. A consensus statement on the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) algorithm for the management of knee osteoarthritis — From evidence-based medicine to the real-life setting. *Semin Arthritis Rheum.* 2016;45(4 Suppl):S3–11.
36. Altman R, Hackel J, Niazi F, et al. Efficacy and safety of repeated courses of hyaluronic acid injections for knee osteoarthritis: A systematic review. *Semin Arthritis Rheum.* 2018;48:168–75.
37. Xing D., Wang B., Liu Q, et al. Intra-articular hyaluronic acid in treating knee osteoarthritis: a PRISMA-compliant systematic review of overlapping meta-analysis. *Sci Rep.* 2016;6:32790.
38. Шавловская О. А. Хондропротекторы: спектр применения в общесоматической практике. *Тер. архив.* 2017;89(5):98–104.
39. Бадюкин В. В. Остеоартрит: от патогенеза к рациональной терапии. М.: 2020.
40. de Campos GC, de Sousa EB, Hamdan PC, et al. *Acta Ortop Bras.* 2019;27:230–6.
41. DeMoya CD, Joenathan A, Lawson TB, et al. Advances in viscosupplementation and tribosupplementation for early-stage osteoarthritis therapy. *Nat Rev Rheumatol.* 2024;20:432–51.
42. Яргин С. В. К вопросу о роли хондропротекторов в лечении артроза: на пути к доказательной медицине. *Травматология и ортопедия России.* 2010;(3):179–82.
43. Volpi N. Chondroitin sulfate safety and quality. *Molecules.* 2019;24(8):1447.
44. Bhathal A, Spryszak M, Louizos C, Frankel G. Glucosamine and chondroitin use in canines for osteoarthritis: A review. *Open Vet J.* 2017;7:36–49.
45. Иорданишвили А. К. Эффективны ли хондропротекторы: медицинские и социальные аспекты. *Экология и развитие общества* 2025;3–4(45):33–36.
46. Fortini TVL, Ribeiro MGC, Cândido FG, et al. Effects of avocado (*Persea americana*) fruit and byproducts on molecular pathways related to oxi-inflammation: A systematic review of randomized clinical trials. *Nutr Rev.* 2026; nuag021.
47. Palumbo Piccionello A, Riccio V, et al. A randomized, double-blind, controlled study on the efficacy of an oral dietary supplement containing fish oil, ASU and phytotherapeutic extracts in canine osteoarthritis. *Front Vet Sci.* 2026;12:1693838.
48. Sabucedo-Suárez A, López-Peña M, Permy M, Muñoz F. Soybean and avocado unsaponifiables: a review of their potential use in the treatment of osteoarthritis. *Front Vet Sci.* 2025;11:1473688.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Фиджитал-спорт как новый тренд физического воспитания студентов

Гусев Максим Алексеевич, студент

Научный руководитель: Осинин Андрей Иванович, старший преподаватель
Тольяттинский государственный университет (Самарская область)

В данной статье рассматривается фиджитал-спорт как перспективное направление физического воспитания студентов. Анализируются определение, структура и примеры фиджитал-дисциплин. Выявляются потенциальные преимущества (мотивация, снижение тревожности) и проблемы (техническое оснащение, методическая непроработанность). Делается вывод о необходимости внедрения фиджитал-формата в вузовскую практику.

Ключевые слова: фиджитал-спорт, физическое воспитание студентов, киберспорт, мотивация, «Игры будущего», элективные дисциплины.

Введение

До недавнего времени казалось немыслимым, что когда-нибудь видеоигры будут спасать физкультуру в университетах. Ещё пять лет назад сочетание «киберспорт и физра» звучало странно и немного тревожно. Однако время идёт, и сегодня мы наблюдаем новый феномен под названием фиджитал-спорт.

Люди двигаются всё меньше. Да, это банальность, но банальность пугающая. Студенты гуляют от общежития до учебного корпуса, от корпуса до столовой, от столовой обратно в общежитие — и для них это уже сродни спортивному подвигу. При этом в видеоигры играют почти все. И вот здесь возникает актуальная и нестандартная идея: объединить то, что студенты любят (гаджеты, соревнование, ачивки), с тем, что им нужно (движение, здоровье, пульс выше ста двадцати) [6].

Фиджитал-спорт — это не просто гибрид. Это попытка замотивировать студента совмещать любимое с нелюбимым: цифровую реальность с физической активностью. В России эту идею подхватили с характерной для нас размашистостью. «Игры будущего» в Казани 2024 года стали первой ласточкой. Министерство спорта Российской Федерации, в свою очередь, включило фиджитал-спорт в реестр официальных видов спорта [1]. Значит, тема не умрёт через год. Значит, это всерьёз.

Основная часть

Фиджитал-спорт (от англ. *physical + digital*) — дисциплина, в которой участник сначала соревнуется в симуляторе или киберспортивной игре, а затем — в реальном

физическом аналоге [4]. Зачёт идёт по сумме двух этапов: виртуального и реального. Если ты гений в eFootball, но на поле теряешься при малейшем контакте с мячом — ты проиграл. Если у тебя высокий уровень физической подготовки, но ты не в состоянии обыграть соперника на геймпаде — ты проиграл. Фиджитал требует баланса. И в этом, пожалуй, его главная жестокость и красота одновременно.

Что именно включает в себя фиджитал? Самые популярные направления сегодня — это футбол (FIFA + мини-футбол), баскетбол (NBA 2K + уличный баскетбол), гонки (Formula 1 на симуляторе + картинг или автокросс) и единоборства (игра типа UFC + реальные удары на татами) [3].

Есть даже фиджитал-лазертаг, фиджитал-дартс. Одним словом, подходит всё, у чего есть цифровой двойник. И это расширяет горизонты до неприличия. Главный принцип: сначала докажи свои возможности в VR, потом — IRL.

Почему это хорошо для студентов? Для них фиджитал — спасение от скуки. Обычные занятия физической культурой в вузе часто никак не мотивируют студентов, и ощущаются скорее как принудительные работы под надзором преподавателя. Но если вместо очередного бесконечного кросса тебе предложат сначала сыграть матч в FIFA, а затем выйти на минифутбольное поле — возникнет совершенно другой интерес.

Фиджитал решает ряд проблем, с которыми сталкиваются студенты. Например, снижает страх соревновательной ситуации, ведь многие первокурсники боятся физкультуры как самой смерти — особенно те, кто прежде не ходил в секции [5]. Им кажется, что на площадке над ними все будут смеяться. В фиджитале же первая часть соревнования проходит в привычной, домашней среде: перед монитором, с геймпадом в руках. Ты уже победил там — и при-

ходишь на реальное поле с ощущением, что у тебя есть фора. Психологически это работает лучше любых уговоров.

И тем не менее, есть проблемы, мешающие развитию фиджитал-движения в России. Во-первых, техническое оснащение. Не в каждом вузе есть и нормальный спортзал и приличные игровые компьютеры. Во-вторых, преподаватели физкультуры старой закалки, которые смотрят на фиджитал как на святотатство. В-третьих, ещё нет чётких правил. Что считать победой? Можно ли использовать допоборудование вроде VR-шлемов? Вопросов больше, чем ответов. И, наконец, в-четвертых, — грань между игрой и тренировкой. Фиджитал не должен превращаться в многочасовые посиделки с пятнадцатиминутными от-машками, иначе смысл теряется. Нужны чёткие методики, дозирование нагрузки, контроль пульса и времени [1]. Без

этого новый тренд может стать легализацией киберзависимости под видом физической культуры. А этого, думаю, никто не хочет.

Заключение

Фиджитал способен стать настоящей альтернативой унылым нормативам, которые студенты сдают сквозь зубы. Не потому, что они ленивые (хотя и поэтому тоже), а потому, что классическая физкультура часто не отвечает на главный вопрос: «зачем мне это?». Фиджитал отвечает: затем, чтобы ты стал круче в том, что тебе и так нравится.

Министерство спорта РФ уже поддержало. Казань уже показала. Дело за малым — за нами и нашими университетами.

Литература:

1. Гильманшин Р. А., Еремин А. В. Фиджитал спорт как новая ступень развития спорта в России // Актуальные вопросы современного образования: сб. статей IV Междунар. научно-практ. конф. Петрозаводск, 2023.
2. Саввина Н. П., Серых М. В. Фиджитал-спорт — спорт Будущего // Актуальные проблемы права: материалы Междунар. научно-практ. конф. Липецк, 2023.
3. Фадеев Д. А. Что такое фиджитал-спорт и почему он развивается в России // Научные высказывания. 2023. № 17(41).
4. Фиджитал-игры как интегрирование спорта и киберспорта внутри соревновательных дисциплин / И. А. Седов, Ю. С. Красильникова, Д. С. Трусова, и др. // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2023. № 3(217).
5. Глуздов Д. В. Философско-антропологические основания взаимодействия искусственного и естественного интеллекта / Д. В. Глуздов — DOI: 10.26795/2307-1281-2022-10-4-15. // Вестник Мининского университета. — 2022. — Т. 10. № 4.
6. Паных Р. Б. Формирование положительного отношения к киберспорту как спортивной дисциплине среди молодежи / Р. Б. Паных, С. Петровский, Д. А. Огурцов // Педагогика. Вопросы теории и практики. — 2019. — Т. 4, № 1. — С. 36–41

Использование цифровых технологий в тренировочном процессе

Ковалев Никита Максимович, студент

Научный руководитель: Стричко Анна Валерьевна, старший преподаватель

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета в г. Шахты (Ростовская область)

В статье автор рассматривает использование цифровых технологий в тренировочном процессе. Анализируются основные цифровые инструменты, применяемые в спорте, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: цифровые технологии, тренировочный процесс, спорт, физическая подготовка, мобильные приложения, фитнес-браслеты, спортивная аналитика.

Тренировочный процесс представляет собой систематическую деятельность, направленную на развитие физических качеств, совершенствование технических навыков и достижение высоких спортивных результатов. Он включает планирование физических нагрузок, выполнение упражнений, контроль состояния спортсмена, анализ полученных результатов и последующую коррекцию программы подготовки. На протяжении многих десятилетий эффективность тренировок во многом зави-

села от опыта тренера и субъективных ощущений спортсмена. Однако в XXI веке развитие информационных технологий привело к значительным изменениям в сфере физической культуры и спорта.

В настоящее время цифровые технологии проникают во все сферы тренировочного процесса, охватывая как любительские занятия, так и тренировки профессиональных спортсменов мирового класса. Современные устройства и программное обеспечение предоставляют возможность

получить объективную информацию о работе организма и проанализировать большие массивы данных, что в свою очередь позволяет принимать более взвешенные решения при составлении тренировочных планов. Благодаря этому спортивная подготовка становится более эффективной, безопасной и индивидуализированной.

Современный тренировочный процесс отличается комплексным подходом к развитию спортсмена. Если раньше основное внимание уделялось исключительно физическим нагрузкам, то сегодня специалисты учитывают множество дополнительных факторов: состояние здоровья, режим сна, питание, психологическое состояние, уровень стресса и особенности восстановления организма.

Одним из главных принципов современной подготовки является индивидуализация. Каждый человек обладает уникальными физиологическими особенностями, поэтому одинаковые тренировочные программы могут давать различный результат. Цифровые технологии позволяют учитывать эти различия и подбирать наиболее подходящие методы подготовки для конкретного спортсмена.

Под цифровыми технологиями в спорте понимается совокупность технических устройств, программных продуктов и информационных систем, предназначенных для сбора, хранения, обработки и анализа данных о физической активности человека.

Одним из наиболее распространённых направлений цифровизации спорта стали мобильные приложения. Практически каждый спортсмен или любитель физической активности использует специальные программы для контроля тренировок и отслеживания прогресса.

Большинство приложений формируют персональный профиль пользователя на основе его возраста, пола, веса, роста и уровня физической подготовки. Затем система автоматически адаптирует тренировочную программу под поставленные цели: снижение веса, набор мышечной массы, повышение выносливости или развитие силы.

Дополнительным преимуществом является возможность визуализации результатов. Графики и статистические отчёты позволяют спортсмену видеть собственный прогресс, что способствует повышению мотивации и дисциплины.

Важнейшую роль в цифровизации спорта играют носимые устройства, которые способны непрерывно отслеживать показатели физической активности.

Фитнес-браслеты являются наиболее доступными устройствами для мониторинга физической активности. Они фиксируют количество шагов, пройденное расстояние, уровень физической нагрузки, расход калорий и продолжительность сна.

Такие устройства помогают пользователю оценивать свою повседневную активность и поддерживать необходимый уровень двигательной нагрузки.

Умные часы обладают более широкими возможностями по сравнению с фитнес-браслетами. Они оснащаются GPS-модулями, датчиками сердечного ритма, акселерометрами

и другими сенсорами. С их помощью можно определять: скорость, темп бега, пройденную дистанцию, пульс, уровень кислорода в крови, время бодрствования и сна. Полученные данные позволяют оценивать эффективность тренировок и своевременно корректировать нагрузку.

Для профессионального спорта используются высокоточные сенсоры и измерительные комплексы. Наиболее распространёнными являются нагрудные пульсометры, датчики мощности, системы отслеживания движений и биомеханические анализаторы.

Например, в велосипедном спорте широко применяются измерители мощности, позволяющие определять фактическую работу спортсмена во время тренировки. В игровых видах спорта используются GPS-датчики, которые фиксируют скорость перемещения игроков, количество ускорений и общий объём нагрузки.

В настоящее время цифровые решения применяются практически во всех спортивных дисциплинах.

В футболе используются системы отслеживания перемещений игроков, позволяющие анализировать тактические схемы и физическую нагрузку. Тренеры получают подробную статистику по каждому спортсмену, включая скорость, дистанцию и количество интенсивных действий.

В плавании специальные датчики фиксируют частоту гребков, скорость прохождения дистанции и эффективность движений. Это помогает совершенствовать технику плавания и повышать спортивные результаты.

В лёгкой атлетике применяются GPS-трекеры и биомеханические системы анализа движений, позволяющие оценивать качество беговой техники и контролировать нагрузку.

В велосипедном спорте особое значение имеют датчики мощности, которые помогают точно дозировать тренировочную нагрузку и контролировать уровень физической готовности спортсмена.

Даже в силовых видах спорта используются цифровые платформы, фиксирующие количество повторений, вес отягощений и динамику прогресса.

Использование цифровых технологий предоставляет спортсменам и тренерам множество преимуществ.

Прежде всего повышается объективность оценки тренировочного процесса. Вместо субъективных ощущений используются конкретные показатели, отражающие реальное состояние организма.

Другим важным преимуществом является возможность персонализации тренировок. Анализ большого количества данных позволяет учитывать индивидуальные особенности спортсмена и подбирать оптимальный режим подготовки.

Цифровые технологии также способствуют профилактике травматизма. Постоянный контроль нагрузки помогает своевременно выявлять признаки переутомления и предотвращать развитие неблагоприятных состояний.

Большое значение имеет и повышение мотивации. Возможность отслеживать собственные достижения в режиме реального времени стимулирует человека к регулярным занятиям спортом.

Несмотря на многочисленные преимущества, цифровизация спортивной деятельности имеет определённые недостатки.

Одной из главных проблем является высокая стоимость профессионального оборудования. Современные датчики и аналитические системы требуют значительных финансовых затрат, что ограничивает их доступность для многих спортсменов.

Существует также риск чрезмерной зависимости от технологий. Некоторые спортсмены начинают ориентироваться исключительно на показатели приборов и перестают прислушиваться к собственным ощущениям, что может негативно сказаться на качестве подготовки и на состоянии спортсмена.

Существуют возможности технических ошибок. Даже современные устройства иногда демонстрируют неточные результаты измерений, что может привести к неправильной оценке результатов тренировок.

В ближайшие годы роль цифровых технологий в спорте будет только возрастать. Особое внимание уделяется развитию искусственного интеллекта и систем машинного обучения.

Предполагается, что интеллектуальные алгоритмы смогут анализировать огромные массивы данных и автоматически формировать наиболее эффективные тренировочные программы. Такие системы будут учитывать физиологические особенности спортсмена, его текущую форму и историю тренировок.

Литература:

1. Юдина Н. М., Егорычева Е. В., Кумашов Н. И. Инновационные методы физического воспитания в цифровую эпоху // Успехи современного гуманитарного знания. — 2024. — № 9. — С. 238–243.
2. Елтемеров А. А. Повышение эффективности обучения плаванию средствами цифровых технологий // Научно-педагогическое обозрение. — 2022. — № 5. — С. 136–147.
3. Летягина Е. Н., Ангелова О. Ю., Федорова Н. Ю. Проблемы и негативные последствия цифровизации спорта // Управленческий учет. — 2022. — № 10. — С. 835–841.

Спортивный туризм в Краснодарском крае

Ковалев Никита Максимович, студент

Научный руководитель: Стричко Анна Валерьевна, старший преподаватель

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) Донского государственного технического университета в г. Шахты (Ростовская область)

В статье рассматриваются особенности развития спортивного туризма в Краснодарском крае. Анализируются природные и рекреационные ресурсы региона, способствующие развитию различных видов активного отдыха. Рассмотрены основные направления спортивного туризма, перспективы развития туристической инфраструктуры и повышения привлекательности региона для туристов.

Ключевые слова: спортивный туризм, Краснодарский край, активный отдых, туристические маршруты, горный туризм, водный туризм, экстремальные виды спорта, развитие туризма.

Современное развитие туризма в России характеризуется ростом интереса к активным видам отдыха. Всё больше людей стремятся проводить свободное время

Перспективным направлением является использование технологий виртуальной и дополненной реальности. Они уже применяются для моделирования соревновательных ситуаций и совершенствования технических навыков.

Активно развиваются и технологии дистанционного мониторинга состояния здоровья спортсменов. В будущем тренеры и врачи смогут получать информацию о состоянии организма практически в режиме реального времени независимо от местонахождения спортсмена.

Развитие цифровых платформ позволит объединять данные из различных устройств в единую информационную систему, что значительно повысит качество анализа тренировочного процесса.

Цифровые технологии становятся важнейшим элементом современного тренировочного процесса. Они позволяют получать объективную информацию о физической активности спортсмена, контролировать уровень нагрузки, анализировать результаты тренировок и своевременно корректировать программу подготовки.

В дальнейшем развитие искусственного интеллекта, технологий анализа данных и систем дистанционного мониторинга будет способствовать ещё более глубокой интеграции цифровых решений в спортивную деятельность. Это позволит сделать тренировочный процесс более научно обоснованным, безопасным и результативным как для профессиональных спортсменов, так и для любителей физической культуры.

не только с целью отдыха, но и для укрепления здоровья, развития физических качеств и получения новых впечатлений. В этих условиях особое значение приобретает

спортивный туризм, который объединяет физическую активность, познавательную деятельность и знакомство с природными объектами.

Цель работы — выявить и охарактеризовать основные возможности и перспективы развития спортивного туризма в Краснодарском крае. Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать природные ресурсы региона, рассмотреть основные виды спортивного туризма и оценить условия для их дальнейшего развития.

Актуальность темы обусловлена тем, что Краснодарский край является одним из наиболее посещаемых туристических регионов России. Ежегодно сюда приезжают миллионы туристов, привлечённых благоприятным климатом, разнообразием природных ландшафтов, широкими возможностями для активного отдыха. Регион обладает значительным потенциалом для развития спортивного туризма, который может способствовать укреплению здоровья населения и способствовать социально-экономическому развитию территории.

Краснодарский край отличается уникальным сочетанием природных условий. На его территории расположены побережья Чёрного и Азовского морей, горные районы Западного Кавказа, густые леса, водопады, каньоны и многочисленные реки. Благодаря такому разнообразию природных объектов здесь возможно развитие практически всех основных направлений спортивного туризма.

Одним из наиболее популярных видов является горный туризм. Горные районы Краснодарского края ежегодно привлекают большое количество любителей пеших походов и альпинизма. Особой популярностью пользуются маршруты в районе плато Лаго-Наки, гор Фишт и Оштен, а также территории Кавказского биосферного заповедника. Туристы имеют возможность преодолевать перевалы, посещать карстовые пещеры, наблюдать уникальные природные комплексы и знакомиться с особенностями горных экосистем.

Не менее востребован пеший туризм. На территории края проложено большое количество туристических троп различной протяжённости и уровня сложности. Маршруты проходят через живописные ущелья, лесные массивы и водопады. Среди наиболее известных природных объектов можно выделить Гуамское ущелье, Агурские водопады, Орлиные скалы, долину реки Белой и Тисо-самшитовую рощу. Пешие походы позволяют туристам активно проводить время и одновременно знакомиться с природным богатством региона.

Большие возможности для развития спортивного туризма предоставляет водная сеть Краснодарского края. Горные реки Белая, Мзымта, Пшеха и Кубань используются для организации сплавов на байдарках, катамаранах и рафтах. Особой популярностью пользуется рафтинг, который привлекает любителей экстремального отдыха возможностью преодолевать пороги различной категории сложности. Водные маршруты позволяют сочетать физическую активность с отдыхом на природе и знакомством с живописными ландшафтами.

Благодаря наличию выхода к двум морям в регионе активно развиваются морские виды спортивного туризма. Побережья Чёрного и Азовского морей являются благоприятными площадками для занятий виндсёрфингом, кайтсёрфингом, парусным спортом и дайвингом. Особенно популярны среди спортсменов и туристов города Анапа, Геленджик, Сочи и Ейск. Благоприятные погодные условия позволяют заниматься водными видами спорта на протяжении значительной части года.

Отдельного внимания заслуживает развитие горнолыжного туризма. После проведения зимних Олимпийских игр 2014 года в Сочи значительно улучшилась спортивно-туристическая инфраструктура региона. Курорты Красная Поляна, Роза Хутор и Газпром стали крупнейшими центрами зимнего отдыха в России. Современные подъёмники, трассы различного уровня сложности и развитая гостиничная сеть позволяют принимать большое количество туристов ежегодно. Помимо горнолыжного спорта здесь активно развиваются сноубординг, фристайл и другие зимние дисциплины.

В последние годы всё большую популярность приобретает велосипедный туризм. Разнообразный рельеф Краснодарского края позволяет организовывать маршруты как для начинающих, так и для опытных спортсменов. Велосипедные путешествия проходят по горным дорогам, лесным тропам и побережью моря. Такой вид активного отдыха способствует развитию выносливости и позволяет познакомиться с природными и культурными достопримечательностями региона.

Дополнительным фактором привлекательности Краснодарского края является наличие большого количества природных памятников и особо охраняемых природных территорий. Туристы могут посещать национальные парки, заповедники, пещеры и водопады, совмещая спортивную деятельность с экологическим туризмом. Это способствует формированию бережного отношения к окружающей среде и популяризации природного наследия региона.

Важным условием успешного развития спортивного туризма является совершенствование туристической инфраструктуры. Создание новых маршрутов, установка навигационных указателей, оборудование мест отдыха и подготовка квалифицированных инструкторов позволяют повысить безопасность и комфорт туристов. Кроме того, проведение спортивных фестивалей, соревнований и туристических слётов способствует привлечению внимания к региону и развитию внутреннего туризма.

Краснодарский край обладает значительным потенциалом для развития спортивного туризма. Благоприятные природно-климатические условия, разнообразие ландшафтов и наличие современной инфраструктуры создают возможности для организации различных видов активного отдыха. Дальнейшее развитие спортивного туризма будет способствовать укреплению здоровья населения, популяризации здорового образа жизни и повышению туристической привлекательности региона.

Литература:

1. Миненкова В. В., Потапова А. Е. Оценка культурно-исторических ресурсов как составляющей туристско-рекреационного потенциала территории (на материалах Краснодарского края) // Географический вестник. — 2021. — № 4. — С. 130–148.
2. Голубятникова Е. В. Опыт рекреационного районирования Краснодарского края по типу водного туризма // Успехи современного естествознания. — 2024. — № 4. — С. 34–39.
3. Овчаренко Л. А., Панина Е. А., Франченко Е. С. Яхтенный туризм в Краснодарском крае и новых российских регионах: проблемы и перспективы // Регионоведение. — 2025. — Т. 33. — № 2. — С. 221–238

Анализ функциональной подготовленности студентов 3-го курса Института морских технологий Астраханского государственного технического университета

Лакейкина Ирина Александровна, старший преподаватель;
Киселева Таисия Валерьевна, студент
Астраханский государственный технический университет

В рамках данного исследования была проведена оценка функциональной подготовленности студентов-юношей 3-го курса Института морских технологий. Основное внимание уделялось анализу показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также физической работоспособности. Использовались такие методы, как проба Ромберга и проба Руфье, индекс Робинсона, проба Штанге, проба Генчи, проба Серкина и клиностатическая проба.

Ключевые слова: студенты, функциональная подготовленность, функциональное состояние, функциональные пробы.

Введение. Состояние функциональных систем организма у студентов, особенно на завершающих этапах обучения в вузе, является критически важным фактором, определяющим их академические результаты, эффективность профессиональной подготовки и уровень общего благополучия [3]. На протяжении всего периода обучения студенты сталкиваются с комплексными нагрузками — от интенсивной умственной деятельности до эмоционального напряжения и физической усталости, что неизбежно отражается на механизмах адаптации, способности эффективно трудиться и общем состоянии здоровья [1, 4]. Анализ функциональной подготовленности студентов является важным аспектом оценки их физического состояния и способности к будущей профессиональной деятельности [2].

Цель исследования — комплексный анализ функциональной подготовленности студентов с использованием различных показателей и проб позволяет получить полную картину их физического состояния и разработать индивидуальные программы для улучшения здоровья и физической подготовки.

Методы исследования: педагогический эксперимент, тестирование функциональной подготовленности (ЧСС, ЖЕЛ, АД/САД, Проба Ромберга, Индекс Руфье, Индекс Робинсона, Проба Штанге, Проба Генчи, Проба Серкина, Кинестетическая проба), методы математической статистики.

Организация исследования: исследование проводилось на базе ФГБОУВО «Астраханский государственный

технический университет» со студентами мужского пола Института морских технологий 3-го курса (20 лет) в количестве 30 человек. Исследование проводилось в течение одного учебного года с 2025 по 2026 год в 2 этапа в начале учебного года и в конце.

Результаты исследования

По результатам фактических измерений были рассчитаны показатели физического развития и функциональной подготовленности юношей 20 лет в период с 2025 по 2026 учебный год. Студенты посещали занятия по физической культуре с периодичностью 1 раз в неделю. После этого полученные фактические измерения, индексы и пробы сравнивались с половозрастными нормативами, установленными медицинской наукой.

Показатели функциональной подготовленности:

ЧСС (частота сердечных сокращений): измерения проводились в состоянии покоя и после нагрузки для оценки сердечно-сосудистой системы. Средний показатель ЧСС 85 ударов в минуту на момент первой проверки, а на конец тестирования ЧСС составил в среднем 83,3 уд/мин, что показывает улучшение на 2 %.

Оценка дыхательной системы ЖЕЛ (жизненная емкость легких): различие данного показателя в зависимости от периода обучения у юношей таковы: анализ полученных данных показал, что максимальное количество воздуха, которое помещается в легких после выдоха до конца 2,5 тыс. куб. см, а в конце эксперимента у той же

группы юношей 2,7 тыс. куб. см, что показывает улучшение на 7 %.

АД/САД: данная проба показала абсолютно одинаковый средний результат в момент двух измерений, а именно 105/80, что не показывает разницу в процентах.

Проба Руфье: оценивает реакцию сердечно-сосудистой системы на нагрузку. Измерялась частота сердечных сокращений до и после нагрузки, используется для оценки сердечно-сосудистой системы. Исследование показало средне-удовлетворительную работоспособность сердечной мышцы, средний полученный индекс 11 в начале опыта и 9,8 в конце опыта, что показывает на 11 % улучшение показателя.

Проба Ромберга: используется для оценки равновесия и координации движений. Проверяемый стоит с закрытыми глазами, оценивается способность сохранять равновесие. Время стояния в позе Ромберга в среднем показало 11 сек., но на момент конечного испытания 12,32 сек., показатель улучшился на 12 %.

Индекс Робинсона: используется для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Чем ниже ИР, тем выше максимальные аэробные возможности и, следовательно, уровень соматического здоровья индивида. В среднем функциональные резервы сердечно-сосудистой системы в норме — 84 условных единиц, на конец эксперимента показания не изменились и остались в среднем прежними — 84 условных единиц.

Проба Штанге: это функциональная проба с задержкой дыхания, которая помогает определить устойчивость организма к гипоксии (недостатку кислорода). Испытуемому предлагают сделать вдох, выдох, а затем вдох на уровне 85–95 % от максимального. При этом плотно закрывают рот и зажимают нос пальцами. При вычислении задержки дыхания в среднем у юношей 46 секунд на начало испытания и 53 секунды в конце исследования, что показывает улучшения на 14 %

Проба Генчи: (задержка дыхания на выдохе) выполняется так же, как и проба Штанге, только задержка дыхания производится после полного выдоха. Здесь средним показателем считается время задержки дыхания на выдохе на 30 с. При заболеваниях органов дыхания, кровообращения, после инфекционных и других заболеваний, а также в результате перенапряжения и переутомления, когда ухудшается общее функциональное состояние организма, продолжительность задержки дыхания и на вдохе, и на выдохе уменьшается. Среднее время задержки вдоха испытуемых 22 сек. (оценка состояния — удовлетворительно) в начале испытания и на конец 25 сек., что показывает незначительные изменения, а именно 16 % улучшения.

Проба Серкина: это трёхфазный тест, который определяет устойчивость организма к недостатку кислорода.

Чем продолжительнее время задержки дыхания, тем выше способность сердечно-сосудистой и дыхательной систем обеспечивать удаление образующегося углекислого газа. Итак, результаты пробы показали следующие средние показания: 40/15/35 сек. и на момент последнего тестирования 45/17/39 сек. Также показания улучшились на 11 %.

Кинестетическая проба: оценивает способность воспринимать и контролировать движения. Проба направлена на выявление импульсивности, трудностей пространственной организации движения, умения работать по инструкции, удержание инструкции, особенностей зрительномоторных координаций рука-глаз, оценки широты зрительного поля, точности движения, дополнительное определение ведущей руки. Исследование в среднем набрало 3 балла на начало испытания, а это означает, что все задания выполняются правильно, но в замедленном действии, на конец испытания изменений нет, также 3 балла, что дает понять о неизменном результате, в процентном соотношении улучшения не зафиксировано.

Выводы

Анализируя показатели функциональных проб в начале и конце эксперимента, можно сделать выводы, что хотя функциональное состояние студентов можно оценить, как удовлетворительное, наблюдается недостаточная физическая активность студентов, что ведет к негативным изменениям в организме (гиподинамией). В первую очередь низкий уровень активности грозит развитием заболеваний сердечно-сосудистой системы, развитию ожирения, нарушения осанки и дистрофии мышц.

В качестве рекомендаций следует не менее 150–300 минут в неделю заниматься физически активной деятельностью средней интенсивности с аэробной нагрузкой; или не менее 75–150 минут в неделю физически активной деятельностью высокой интенсивности с аэробной нагрузкой; или, для того чтобы занятия приносили дополнительную пользу для здоровья, еженедельно уделять время аналогичному по нагрузке сочетанию физической активности средней и высокой интенсивности. Также в занятия можно включить упражнения на развитие зрительномоторной координации (метание в цель, работа с мелкими предметами); добавить тренировки на улучшение пространственного восприятия (гимнастика с изменением направления, балансирующие упражнения), рассмотреть возможность занятий плаванием или йогой. Студентам с замедленным выполнением кинестетических заданий предложить дополнительные тренировки на координацию; для тех, у кого ЧСС остаётся выше 80 уд/мин, подобрать аэробные нагрузки (ходьба, бег, велосипед).

Литература:

1. Абишева, З. С. Оценка функционального состояния дыхательной системы при физической нагрузке / З. С. Абишева, Г. К. Асан, У.Б. Исакова, Т. М. Исмагулова, Т. К. Раисов, Г. Д. Жетписбаева, М. С. Журунова, М.Б. Даутова

- // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2016. — № 1–4. — С. 503–505. EDN: VOAЕУВ
2. Матвеев, А. Е. Разработка методов укрепления дыхательной системы студентов на занятиях по физической культуре / А. Е. Матвеев, З. Х. Низаметдинова, Й. Полишкене. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2024. — 156 с. — ISBN 978–5–466–07503–8. — EDN BQWMHS.
 3. Особенности адаптации системы внешнего дыхания, кровообращения и морфофункциональных показателей и уровня здоровья студентов / С. А. Кабанов, А. П. Исаев, Р. У. Гаттаров [и др.] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. — 2005. — № 4–2. — С. 71–76. — EDN KZKAGD.
 4. Физиологический статус студентов с различным уровнем двигательной активности / С. В. Михайлова, Т. В. Сидорова, Т. А. Полякова [и др.] // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Биология. Химия. — 2020. — Т. 6 (72), № 2. — С. 149–164. — DOI 10.37279/2413–1725–2020–6–2–149–164. — EDN ZYHIIK.

Профессиональная значимость физической подготовки для деятельности будущего юриста

Макаева Варвара Витальевна, студент

Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Университета прокуратуры Российской Федерации

В статье исследуется необходимость применения физической подготовки для деятельности будущего юриста и их профессиональные компетенции. Анализируются особенности физической подготовки юристов на примере студентов прокурорского направления. Автор приходит к выводу, что профессиональная значимость физической подготовки для деятельности будущего юриста является актуальной и необходимой, которая повышает их уровень физической подготовленности, работоспособность, формирует психологическую стрессоустойчивость, дисциплинированность и профессиональные навыки необходимые для освоения профессии.

Ключевые слова: физическая подготовка, спортивно-практические занятия, будущие юристы, прокурорские работники, работоспособность, компетентность.

Несмотря на развитие технологий, происходящие изменения в обществе, смену ценностных ориентиров, физическая подготовка остается неотъемлемой частью человеческой жизни. Например, в Российской Федерации ее важность закреплена в Стратегии развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 24 ноября 2020 г. № 3081-р. [1] В данном документе определены основные цели, задачи и этапы развития стратегии, повышение мотивации у населения разных возрастных категорий к физической культуре, создание благоприятных условий для занятий спортом.

Рассмотрим понятие физическая подготовка, для этого обратимся к учебному пособию С. И. Стриги и М. В. Пучковой. В пособии говорится, что под термином «физическая подготовка» понимается совокупность мероприятий, направленных на физическое совершенствование, укрепление здоровья организма и формирование двигательных навыков и умений, необходимых для успешного выполнения задач, связанных с профессиональной деятельностью. [2]

Профессия юриста содержит определенные особенности: то есть совмещает в себе различные виды деятель-

ности как умственную, так и физическую. Стоит отметить большие нагрузки, связанные с продолжительностью рабочего дня, работой, требующей усиленной концентрации внимания. Некоторые факторы, такие как долгое нахождение в сидячем положении и переутомление, негативно сказываются на общем физическом состоянии организма и на выполнении рабочих обязанностей.

Сфера деятельности работника юридического профиля довольно обширна и многоаспектна. Требуемая соответствия правовой компетенции, и устойчивого психологического состояния, здравого мышления и концентрации внимания, будет работать только при наличии совокупности хорошего физического и психического здоровья. Из этого следует, что для точного и полноценного выполнения профессиональных задач, навыков и умений в юридической сфере, необходим комплексный подход к физическому и психологическому здоровью организма человека.

Для будущих юристов в процессе получения высшего образования вводится обязательная дисциплина «Физическая подготовка». В рамках нее студенты развивают необходимые им навыки и компетенции, не только важные для их физического состояния организма, но и способствующие выработке профессиональных качеств.

Необходимо отметить приоритет занятий по физической подготовке для каждого человека, особенно для работников юридической сферы. Дисциплина «Физическая подготовка» во многих вузах различается в силу особенностей их направлений и дальнейшей профессиональной деятельности. В качестве примера рассмотрим курсантов учебных заведений ФСБ, МВД, СК РФ и др., для которых нагрузки физического плана более характерны, чем для студентов гражданских вузов. Обучающиеся указанных учреждений обязаны соответствовать специально установленным критериям физической подготовленности для профессиональной пригодности. В статье Машковой К. М. обосновывается значимость физической подготовки будущих сотрудников органов внутренних дел, не только как пригодность к успешному выполнению оперативно-служебных задач, но и обеспечение высокой работоспособности в процессе служебной деятельности. [3] Стоит отметить, что студентам — юристам, которые в будущей профессиональной деятельности не связаны с оперативной деятельностью, не следует пренебрегать спортивными занятиями и физической подготовкой.

Физическая подготовленность оказывает не только благоприятное влияние на организм в целом, но и улучшает психоэмоциональное состояние человека, способствует развитию профессиональных качеств, которые необходимы для деятельности будущих юристов. Проанализировав профессиональную деятельность прокурорских работников выявилось, что работа сотрудников прокуратуры связана в большинстве своем с интеллектуальной деятельностью, которая требует долгого времени нахождения в сидячем положении. Ввиду особенностей прокурорской деятельности и большой загруженности сотрудники часто испытывают стрессовые ситуации, которые в совокупности с остальными факторами негативно влияют на состояние организма человека и, вследствие этого, на качество выполняемой работы. [4]

Согласно Приказу Генерального прокурора РФ от 31 марта 2023 г. № 227 “Об утверждении квалификационных требований к должностям прокурорских работников прокуратуры города, района, приравненной к ним прокуратуры” [5], будущий работник обязан соответствовать качествам, предъявляемым Федеральным законом от 17 января 1992 г. № 2202–1 «О прокуратуре Российской Федерации», а также другим указываемым аспектам. К будущему прокурорскому работнику предъявляются такие профессиональные требования, как дисциплинированность, высокий уровень работоспособности, устойчивость к стрессу и психофизическим нагрузкам, развитые адаптивные свойства нервной системы, целеустремленность. [6]

Исходя из данных, представляемых в статье Всемирной Организацией Здравоохранения от 26.06.2024, физическая активность улучшает работу сердечно-сосудистой, дыхательной и опорно-двигательной систем, благоприятно влияет на мозговую активность, что улучшает работоспособность и стрессоустойчивость, при этом соблюдение режима и графика тренировок развивают дисциплиниро-

ванность. Несмотря на реализацию различных программ в Российской Федерации, направленных на увеличение интереса к здоровому образу жизни и занятиям спортом у населения, молодежь, в том числе студенты не всегда понимают значимость физической подготовки. Однако с каждым годом популярность спорта и здорового образа жизни, в том числе для молодежи растет. Согласно данным исследования ВЦИОМ на тему спорта и физической активности по состоянию на 14 апреля 2025 года: треть населения нашей страны считает физическую активность неотъемлемой частью повседневности, среди молодежи 18–33 лет уровень вовлеченности достигает 85 %. [7]

Студенты юридического профиля, не связанного с оперативной деятельностью редко осознают важность спортивно-практических занятий. Стоит отметить, что помимо отсутствия понимания прикладного контекста физической подготовки к будущей профессиональной деятельности юриста, существует ряд других оснований, в их числе организационные (неудобное расписание и местоположение спорткомплексов, иная занятость), физиологические (проблемы со здоровьем, общая физическая усталость), психологические (отсутствие мотивации, внутренняя закомплексованность и неуверенность), социальные (высокая учебная нагрузка, общественные стереотипы) и др. С целью повышения интереса студентов к посещению занятий по физической подготовке необходимо применять следующие рекомендации: проведение анкетирования студентов юридического профиля для выявления проблематики отсутствия мотивации к посещению занятий по физической подготовке; информирование о положительном влиянии систематических спортивно-практических занятий на физическое и психическое состояние организма человека; проявление индивидуального подхода к обучающимся в зависимости от их уровня физической подготовленности, особенностей здоровья и других аспектов.

Подготовка будущих работников прокуратуры включает занятия по физической подготовке, направленные на повышения уровня физической подготовленности, спортивно-практических навыков, способствующих развитию и закреплению профессиональных качеств, необходимых для осуществления будущей деятельности прокурорского работника. Дополнительно студенты имеют возможность принять участие в различных спортивных мероприятиях, проходящих как в стенах учебного заведения, так и за его пределами. Следует отметить, что в будущей профессии присутствуют постоянные разъезды по городу, расследования уголовных дел, сидячая работа в органах по гражданским и административным вопросам общества, которые приводят к снижению уровня физической подготовленности, что сказывается на функциональном состоянии, здоровье и работоспособности юриста, прокурора, следователя [8]. Следовательно, актуальность профессиональной значимости применения физической подготовки в юридической специальности является целесообразным.

Упоминая важность физической подготовки для прокурорских работников, следует учитывать большой объем работы, общую загруженность, частую утомляемость и многие другие аспекты, которые не всегда позволяют часто уделять время занятиям спортом. Однако компетентность сотрудника органов прокуратуры связана с его уровнем работоспособности и психоэмоциональной устойчивостью, которые формируются и поддерживаются спортивно-практическими занятиями по физической подготовке. Для повышения мотивации по улучшению физического состояния работников, обеспечения нормальной работоспособности в прокуратурах часто организуются различные мероприятия, в число которых входят спортивные соревнования, командные выезды на природу и иные события.

Таким образом профессиональная значимость физической подготовки для деятельности будущего юриста является актуальной и необходимой, которая повышает их уровень физической подготовленности, работоспособ-

ность, формирует психологическую стрессоустойчивость, дисциплинированность и профессиональные навыки необходимые для освоения профессии.

Не менее значимой является физическая подготовленность будущих сотрудников и работников органов прокуратуры, которая обеспечивает соответствие компетенции, необходимой для обеспечения законности и защиты прав граждан. Увеличение интереса к поддержанию уровня физической подготовки среди сотрудников возможно рядом предложений, например, органы прокуратуры могут обеспечить частичную или полную компенсацию абонементов в спортзалы или спорткомплексы, введение обязательного участия в ряде спортивных мероприятий, ежегодная сдача Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) и другие. Несмотря на загруженность работников прокуратуры, следует уделять время занятиям спортом с целью соответствия качествам, напрямую влияющим на профессиональную пригодность.

Литература:

1. Распоряжение Правительства РФ от 24 ноября 2020 г. № 3081р «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2030 года» // СПС КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369118/ (дата обращения 01.02.2026)
2. Физическая подготовка: учебное пособие / С. И. Стрига, М. В. Пучкова. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Университета прокуратуры Российской Федерации, 2022—76 с.
3. Мишкина, Д. В. Кормилицын Ю. В. Роль физической подготовки в обеспечении профессиональной деятельности юриста — Текст: непосредственный // Научный Лидер. — 2024. — № 19 (169).
4. Организация работы с молодыми специалистами в органах прокуратуры / К. И. Амирбеков [и др.] // Научное обеспечение деятельности органов прокуратуры в 2016 году: сб. науч. докладов / под общ. ред. О. С. Капинус. Вып. 5. М.: Изд-во АГП РФ, 2017. С. 305–371.
5. Приказ Генерального прокурора РФ от 31 марта 2023 г. № 227 // СПС КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_443865/aa111f2a2faae28e01bf0752e53846f1266e3f5e/ (дата обращения 01.03.2026)
6. Поддубная, Т. В. Методика поддержания должного уровня физической подготовленности студентов 18–20 лет на основе использования комплексов функционального тренинга: учебное пособие / Т. В. Поддубная, М. В. Пучкова, В. В. Рябчук. — Санкт-Петербург: Университет прокуратуры Российской Федерации, 2025. — 166 с.
7. Россия — спортивная наша держава.... — Текст: электронный // ВЦИОМ Новости: [сайт]. — URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/rossija-sportivnaja-nasha-derzhava> (дата обращения: 01.06.2026).
8. Поддубная, Т. В. Сравнительный анализ уровня физической подготовленности студентов юристов на примере юридического факультета РАНХИГС, Санкт-Петербург, и Санкт-Петербургского юридического института (филиала) Университета прокуратуры РФ / Т. В. Поддубная, В. В. Рябчук, М. В. Пучкова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. — 2025. — № 3(241). — С. 39–47

Дистанционная адаптивная физическая культура в Российской Федерации: концептуальная модель специализированного приложения

Романова Галина Владимировна, студент

Научный руководитель: Пучкова Мария Викторовна, старший преподаватель
Санкт-Петербургский юридический институт (филиал) Университета прокуратуры Российской Федерации

В статье рассматривается создание бесплатного приложения адаптивного спорта для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Особое внимание уделяется адаптивному интерфейсу, который настраивается под конкретного пользователя с возможностью голосового управления, субтитрами, визуальными сигналами, совместимо-

стью с ассистивными устройствами ввода и упрощённой навигации для лиц с нарушениями умственного развития. Функционал платформы включает составление индивидуальных программ тренировок, дистанционное сопровождение специалистами, мониторинг состояния здоровья и опцию «Семейный доступ» для опекунов. Внедрение приложения рассматривается как инструмент повышения доступности спортивной среды, социальной интеграции и улучшения качества жизни маломобильных групп населения, что соответствует приоритетам государственной политики в области адаптивного спорта.

Ключевые слова: адаптивный спорт, инвалидность, мобильное приложение, дистанционные занятия, индивидуальный интерфейс, индивидуальные программы тренировок.

В сентябре 1999 года в Российской Федерации был открыт первый факультет адаптивной физической культуры, а позднее в статье 31 Федерального закона от 04.12.2007 № 329 «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» утвердилось направление физической реабилитации и абилитации инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Направлением является восстановление или формирование нарушенных либо отсутствующих функций организма человека и способностей к бытовой, общественной и профессиональной деятельности инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с использованием спорта, средств и методов адаптивной физической культуры и адаптивного спорта и социальная адаптация инвалидов осуществляются в реабилитационных организациях, физкультурно-спортивных клубах инвалидов, физкультурно-спортивных организациях и организациях негосударственной системы комплексной реабилитации и абилитации инвалидов [1].

На 2025 год по данным единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) в Российской Федерации численность людей, имеющих инвалидность, составляет 11 206 360 взрослых и детей [2]. Из данного показателя около 7,2 миллиона человек всех возрастов не имеют медицинских противопоказаний для занятий спортом, однако систематически занимаются 1,8 миллиона человек. Несмотря на постепенное развитие адаптивного спорта в Российской Федерации, уровень вовлечённости лиц остаётся недостаточно высоким — это демонстрирует проблемы организационного, социального и инфраструктурного характера, препятствующие полноценной реализации права инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на занятия спортом.

Одной из наиболее значимых проблем является ограниченная возможность посещения спортивных объектов для людей, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, тяжёлые хронические заболевания, а также проживающих в отдалённых населённых пунктах и нуждающихся в постоянном сопровождении. Многие люди, имеющие инвалидность, сталкивались с трудностями транспортной доступности в малых населённых пунктах, с отсутствием оборудованного общественного транспорта, с высокой стоимостью специализированных перевозок, а также с недостаточным количеством адаптированных спортивных учреждений.

Инновационные технологии в Российской Федерации — это отрасль, которая постоянно развивается и со-

вершенствуется, находя всё новые области применения [3 баш]. В связи с этим, наибольшую актуальность приобретает развитие дистанционных форм занятий адаптивной физической культурой, предполагающее создание специализированного мобильного приложения, предназначенного для лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья, не имеющих возможности регулярно посещать спортивные учреждения.

В данном приложении для каждого гражданина, имеющего определённую категорию инвалидности, будет предоставляться индивидуальный интерфейс, поскольку универсальный дизайн приложения не всегда способен обеспечить полноценную доступность для всех категорий пользователей. Например, для лиц с нарушением зрения приложение должно включать в себя поддержку программ экранного озвучивания, голосовое управление, крупный шрифт и высокий уровень контрастности, минимальное количество мелких элементов дизайна, возможность настройки цветовой схемы под каждого человека, а также упрощённую навигацию и крупные кнопки. Для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата приложение должно предусматривать управление одной рукой, обеспечивать возможность голосового ввода, а также поддерживать совместимость со специальными устройствами ввода. Для лиц с нарушениями умственного развития интерфейс должен быть простым и интуитивно понятным, с минимальным количеством функций на одном экране, с использованием понятных изображений, видеоуроков, с определёнными знаками, понятными для сопровождающего (родственника или соответствующего специалиста-тьютора) и человека с соответствующим диагнозом. Для лиц с нарушением слуха должны быть предусмотрены субтитры к видеотренировкам и текстовое сопровождение для всех аудиоматериалов и видеоматериалов, также все уведомления должны иметь визуальный характер.

Данное приложение должно содержать индивидуальные программы тренировок с учётом диагноза и уровня физической подготовки, видео и аудиоуроки с рекомендациями от специалистов по адаптивной физической культуре, бесплатное дистанционное сопровождение по желанию гражданина, контроль физической активности и состояния здоровья, напоминание о тренировках и режиме дня. Важным аспектом является создание условий для социальной интеграции, включение в общественную жизнь через повышение физической

активности и повышение самооценки [4]. Пользователям предоставляется возможность общения с другими пользователями и участия в онлайн-сообществах с поддержкой.

Родственники, опекуны, сопровождающие могут через специальную функцию «Семейный доступ» или «Связанные аккаунты» следить за здоровьем своих родных, помогать в настройке тренировочных программ, отслеживать физическую активность пользователя, получать рекомендации по сопровождению и безопасности занятий от специалистов, а также получать экстренные оповещения об ухудшении самочувствия во время тренировки пользователя либо о тревожных показателях по результатам занятия. Данная функция будет наиболее полезна для лиц, имеющих интеллектуальные нарушения, когнитивные расстройства или тяжёлые формы инвалидности, при которых самостоятельное использование цифровых сервисов затруднено.

Приложение должно размещаться в магазинах мобильных приложений и являться бесплатным для всех пользователей. Государственные и социальные учреждения могут оказывать помощь гражданам в установке и настройке соответствующего приложения с учётом индивидуальных характеристик каждого пользователя. Наиболее эффективным методом распространения приложения также является сотрудничество с волонтёрскими организациями и социальными работниками, которые смогут оказывать техническую помощь гражданам, испытывающим сложности с использованием цифровых технологий.

Развитие приложения для адаптивной физической культуры является одним из наиболее перспективных направлений совершенствования системы адаптивного спорта в Российской Федерации, а также позволит увеличить уровень доступности спортивной среды и улучшить качество жизни для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Литература:

1. Федеральный закон от 04.12.2007 N 329-ФЗ (ред. от 28.11.2025) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026)
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). — Текст: электронный // fedstat.ru: [сайт]. — URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/62496> (дата обращения: 27.05.2026).
3. Башмакова, И. В. Современная модель инвалидности: предпосылки возникновения / И. В. Башмакова. — Текст: непосредственный // Вестник ОмГУ. Серия. Право. — 2026. — № 1.
4. Щипцова, Е. Г. Физическая реабилитация и спорт для лиц с ограниченными возможностями здоровья / Е. Г. Щипцова, О. А. Дронина. — Текст: непосредственный // Эпомен: медицинские науки. — 2026. — № 29.

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 23 (626) / 2026

Выпускающий редактор Г. А. Письменная
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.

Номер подписан в печать 17.06.2026. Дата выхода в свет: 24.06.2026.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.