



Παράδειγμα

Парадигма

Paradigma

Ελεκτροννο
ναυчно
списание

№5 2025

Часть 4. Медицина. Биология.

Парадигма

Електронно
научно списание

БРОЙ 5/2025

Выпуск 4
Медицина и биология

Издатель:
"ЦЕНТЪР ЗА НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ И
ИНФОРМАЦИЯ
"ПАРАДИГМА"" ЕООД
БЪЛГАРИЯ, гр. Варна
9002,
р-н Одесос, ул.
Опълченска No 27
E-mail:
niiparadigma@gmail.com

www.paradigma.science

ISSN 2367-8658

Договоры на размещение:
eLIBRARY.RU
CYBERLENINKA



Публикационная политика:



Редакционен съвет

Абакаров Д. К., к.с.н. (г. Брянск, Россия); **Анжиганова Л. В.**, д.ф.н., профессор (г. Абакан, Россия); **Антамошкин А. Н.**, д.т.н., профессор (г. Красноярск, Россия); **Арпентьева М. Р.**, д. психол. наук, доцент, член-корреспондент РАЕ академик МАЕ (г. Калуга, Россия); **Багоцкий С. В.**, к.б.н., доцент МИОО, ученый секретарь Московского общества испытателей природы (г. Москва, Россия); **Белобрыкина О. А.**, к.психол.н., доцент, академик Академии полярной медицины и экстремальной экологии человека (г. Новосибирск, Россия); **Блюмин С. Л.**, д.ф.-м.н., профессор (г. Липецк, Россия); **Бобкова Е. Ю.**, к.пед.н., доцент (г. Самара, Россия); **Валитова И. Е.**, к.пс.н., (г. Брест, Республика Беларусь); **Галкина А. И.**, с.н.с., начальник отдела ФГБНУ "ИУО РАО", руководитель Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование», почетный работник науки и техники РФ (г. Москва, Россия); **Галчева К. Б.**, доцент, доктор по педагогика Пловдивски университет „П.Хилендарски“ (г. Пловдив, Республика България); **Заславский А. А.**, к. пед. наук, доцент, (г. Москва, Россия); **Заславская О. Ю.**, д.пед.н., профессор; **Землянухина Н. С.**, д.э.н., профессор (г. Саратов, Россия); **Землянухина С. Г.**, д.э.н., профессор (г. Саратов, Россия); **Ищанова Г. Т.**, к.э.н., (г. Алматы, Казахстан); **Капрусова М. Н.**, к.ф.н., доцент (г. Борисоглебск, Россия); **Костригин А. А.** (г. Нижний Новгород, Россия); **Кошенова М. И.**, к.пс.н., доцент, зав.каф. социальной психологии и виктимологии (г. Новосибирск, Россия); **Кравец О. Я.**, д.т.н., профессор (г. Воронеж, Россия); **Магсумов Т. А.**, к.и.н., доцент (г. Набережные Челны, Россия); **Няголова М. Д.**, канд. психол. наук, доцент истории психологии Великотърновского университета имени Святых Кирилла и Мефодия (г. Велико Търново, Республика България); **Останков А. В.**, д.т.н., профессор (г. Воронеж, Россия); **Перова М. Б.**, д.э.н., профессор (г. Вологда, Россия); **Поляков Ю. А.**, к.т.н., доцент, (г. Москва, Россия); **Садчиков А. П.**, д.б.н., профессор Международного биотехнологического центра МГУ имени М.В.Ломоносова, вице-президент Московского общества испытателей природы (г. Москва, Россия); **Саенко Л. В.**, к.ю.н., доцент (г. Саратов, Россия); **Седов В. А.**, к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой теоретических основ электротехники (г. Владивосток, Россия); **Седова Н. А.**, к.т.н., доцент (г. Владивосток, Россия); **Семенютина А. В.**, д.с.-х.н., зав. отделом биологии древесных растений ВНИАЛМИ (г. Волгоград, Россия); **Сидоровнин Г. П.**, директор Европейского Столыпинского инфоцентра (г. Майнц, Германия); **Соловьева А. Г.**, к.б.н., профессор РАЕ, с.н.с. (г. Нижний Новгород, Россия); **Суркова И. Ю.**, д. социол. н., доцент (г. Саратов, Россия); **Терехова А. А.** к.пед.н. (г. Самара, Россия), **Трендафилова А. Т.**, ассистент Факультета общественного здоровья Медицинский университет-София (г. София, республика България); **Фурсов А. Л.**, к.э.н., директор научно-исследовательского института «Парадигма» (г. Саратов, Россия); **Хусяинов Т. М.** (г. Нижний Новгород, Россия)

Главен редактор
Андрей Фурсов

УДК 61

Красильников В.И., Сидоркин Н.Е. Ильдеменова К.В.
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары,
Россия

Диагностика и лечение оптикомиелита девика: клиническое наблюдение

Аннотация. В статье представлен клинический случай пациентки с оптикомиелитом Девика (NMOSD) - редким аутоиммунным заболеванием, поражающим зрительные нервы и спинной мозг. Диагноз был установлен на основании клинико-неврологической картины, данных МРТ и положительного титра антител к аквапорино-4 (AQP4-IgG). В процессе наблюдения подробно описана динамика неврологического статуса, особенности течения заболевания, а также проведённая терапия, включающая пульс-терапию метилпреднизолоном и плазмаферез. Выявлена частичная положительная динамика, несмотря на сохраняющийся выраженный неврологический дефицит. Работа подчёркивает важность ранней диагностики и своевременного начала патогенетического лечения для улучшения прогноза при NMOSD.

Ключевые слова: оптикомиелит Девика, NMOSD, AQP4 IgG, неврит зрительного нерва

Krasilnikov V.I., Ildemenova K.V., Sidorkin N.E.

Diagnosis and treatment of devic's opticomyelitis: a clinical case study

Abstract. The article presents a clinical case of a patient with Devik's opticomyelitis (NMOSD), a rare autoimmune disease affecting the optic nerves and spinal cord. The diagnosis was established based on the clinical and neurological picture, MRI data and a positive antibody titer to aquaporin-4 (AQP4-IgG). During the follow-up, the dynamics of the neurological status, the features of the course of the disease, as well as the therapy performed, including pulse therapy with methylprednisolone and plasmapheresis, were described in detail. A partial positive trend was revealed, despite the persistent pronounced neurological deficit. The work highlights the importance of early diagnosis and timely initiation of pathogenetic treatment to improve the prognosis for NMOSD.

Keywords: Devic's opticomyelitis, NMOSD, AQP4-IgG, optic neuritis

Актуальность темы

Оптикомиелит Девика (neuromyelitis optica spectrum disorder, NMOSD) — тяжелое аутоиммунное заболевание, характеризующееся преимущественным поражением зрительных нервов и спинного мозга. Оно часто приводит к инвалидизации пациентов, особенно при поздней диагностике или неадекватной терапии. NMOSD долгое время рассматривался как вариант рассеянного склероза, однако имеет иную

патогенетическую основу, течение и подходы к лечению. В последние годы благодаря выявлению специфического маркера - антител к аквапорину-4 - возможности ранней и точной диагностики значительно расширились. [1] Однако в клинической практике все еще встречаются случаи позднего распознавания заболевания, что усугубляет прогноз. Именно поэтому анализ конкретных клинических случаев NMOSD и оценка эффективности терапии остаются крайне важными для совершенствования неврологической практики.

Цель исследования

Представить и проанализировать клинический случай оптикомиелита Девика, дифференциальную диагностику и оценку эффективности применённого лечения, а также подчеркнуть важность раннего выявления заболевания.

Задачи исследования:

- Изучить патогенетические механизмы и этиологию оптикомиелита Девика (NMOSD).
- Рассмотреть клинические и пациентки на разных этапах заболевания и лечения.
- Оценить эффективность проведённой терапии (пульс-терапии и плазмафереза) диагностические критерии, используемые при NMOSD.
- Сопоставить динамику неврологического статуса.

Этиология и патогенез

Оптикомиелит Девика является аутоиммунным заболеванием, при котором иммунная система атакует аквапорин-4 (AQP4) - белок, участвующий в регуляции водного баланса в центральной нервной системе.[2] Данное повреждение приводит к воспалению, демиелинизации и гибели астроцитов. В результате развивается тяжелое поражение зрительных нервов и спинного мозга.

Патогенез NMOSD включает:

Дисфункцию иммунной системы, в частности В-лимфоцитов, продуцирующих AQP4-IgG.

Активацию комплемента, что приводит к разрушению астроцитов.

Воспалительный процесс с инфильтрацией нейтрофилов и макрофагов.

Вторичное поражение олигодендроцитов и нейронов, приводящее к развитию неврологических нарушений.

Пусковыми факторами могут быть инфекции, вакцинация, стресс, гормональные изменения.[3]

Диагностические критерии

Диагноз нейромиелита оптического спектра (NMOSD) устанавливается на основании клиничко-лабораторных и нейровизуализационных данных согласно международным критериям Wingerchuk et al. (2015). У пациентов с положительными антителами к аквапориному-4 (AQP4-IgG) достаточно одного из шести основных клинических синдромов: оптический неврит, продольный миелит (≥ 3 сегментов), синдром area postrema (стойкая рвота, икота), острые поражения дизэнцефальных, стволовых или спинальных отделов ЦНС. В случае AQP4-IgG-негативного или неизвестного статуса требуется наличие минимум двух клинических синдромов, анатомически разобщённых, при подтверждении характерных МРТ-изменений и исключении других заболеваний (например, рассеянного склероза).

Поддерживающими признаками служат: продольные спинальные очаги по данным МРТ, поражение зрительных нервов (в том числе хиазмы), отсутствие олигоклональных полос в спинномозговой жидкости и типичная клиничко-рецидивирующая динамика.[3]

Клинический случай

Дебют заболевания можно отнести к 2016 году, когда у пациентки впервые возник эпизод онемения левой руки, самостоятельно регрессировавший, без проведения углубленного обследования. Спустя год, в апреле 2017 года, она проходила стационарное лечение по поводу ретробульбарного неврита левого глаза (OS), с полным восстановлением зрительной функции. По данным МРТ головного мозга от 05.04.2017 года патологических изменений не выявлено.

Следующий эпизод ретробульбарного неврита отмечен в марте 2023 года, когда пациентка была консультирована неврологом и снова получила диагноз "ретробульбарный неврит OS", сочетающийся с головной болью напряжения. После проведенного лечения наступило улучшение. МРТ головного мозга от 20.03.2023 выявило единичные очаги в белом веществе, расцененные как дисциркуляторные, с признаками ретробульбарного неврита OS.

В апреле 2023 года развился очередной рецидив неврита с госпитализацией в БУ РКОБ и полным восстановлением. В мае 2023 года снова наблюдалось ухудшение зрения, на этот раз уже с поражением правого глаза (OD), после чего пациентка повторно проходила стационарное лечение в БУ РКОБ с клиническим улучшением.

На фоне рецидивирующего течения заболевания, 17.05.2023 года пациентка обратилась в специализированный центр для исключения рассеянного склероза, жалуясь на снижение зрения, парестезии в левой нижней конечности и утомляемость ног при ходьбе. По результатам обследования диагноз демиелинизирующего заболевания не был подтверждён, и пациентке был выставлен диагноз хронической ишемии мозга I степени. (бслайд)

В течение последующих месяцев состояние оставалось стабильным. Однако 04.03.2025 офтальмологом диагностирована частичная атрофия зрительного нерва OS и начальная возрастная катаракта OU (оба глаза).

С 11.03.2025 пациентка вновь отметила ухудшение самочувствия: появились боли в шейном отделе позвоночника, 14.03.2025 к вечеру возникло онемение спины и правой руки, затем — распространённые парестезии и боли в лице, ощущение «ватности» в конечностях. 17.03.2025 пациентка была госпитализирована в неврологическое отделение ЦРБ, где продолжала отмечать нарастание чувствительных нарушений и боли во всём теле.

По данным МРТ головного мозга от 20.03.2025 выявлены признаки снижения периферического кровотока по средней мозговой артерии. Более значимые изменения были выявлены при проведении МРТ шейного отдела позвоночника и МРА: отмечена диффузная зона структурных изменений в видимых отделах спинного мозга с распространением на продолговатый мозг, что трактовано как проявление миелита. Дополнительно выявлены дегенеративно-дистрофические изменения и протрузии дисков на уровне С3–С7.

С учётом клинической картины, рецидивирующего течения невритов зрительных нервов, прогрессирующих чувствительных нарушений и подтверждённых данных МРТ, пациентка была направлена и госпитализирована в неврологическое отделение БУ "ГКБ №1", где продолжено обследование с подозрением на оптикомиелит Девика.

21.03.2025 был проведен иммунофлуоресцентный анализ на антитела к аквапорины-4 (AQP4-IgG) и 26.03.2025: получен результат: положительный, титр 1:320 (при норме менее 1:10), что значительно превышает референсные значения и подтверждает наличие аутоиммунного процесса, характерного для оптикомиелита Девика (NMOSD)

Неврологический статус на 21.03.2025

Сознание ясное, пациентка ориентирована в собственной личности, месте и времени. По шкале комы Глазго — 15 баллов. Когнитивные функции сохранены, однако отмечается выраженная эмоциональная лабильность, склонность к слезливости. ВАШ 10 баллов (со слов ночью плакала от боли). Менингеальные симптомы отсутствуют. При осмотре черепных нервов: Обоняние сохранено. Острота зрения снижена (без уточнения степени). Глазные щели симметричные (D = S), зрачки округлой формы, равные по диаметру (3 мм), фотореакции (прямая и содружественная) живые. Движения глазных яблок в полном объеме, нистагм и диплопия отсутствуют. Корнеальные рефлексы сохранены. Точки выхода тройничного нерва безболезненны при пальпации. Лицевые движения симметричны, лобные складки и надбровные дуги сохранены, нижние группы мимических мышц не страдают. Глотание и фонация не нарушены, глоточный рефлекс живой, небные дужки симметричны. Язык по средней линии, речь не нарушена.

Мышечный тонус диффузно снижен во всех конечностях, более выражено справа. Пассивные движения не ограничены, но вызывают выраженную боль.

Мышечная сила по шкале MRC: В правых конечностях — 0 баллов; В левой кисти — 0,5–1 балл; В левой ноге — 0 баллов. Сухожильные и периостальные рефлексy значительно оживлены. Патологические рефлексy: Положительный симптом Россолимо с обеих сторон, Положительный симптом Бабинского слева. Пробы Барре: конечности не поднимает. Чувствительные расстройства: выраженная гипестезия с уровня С2. Признак Лермитта - положительный.

Координационные пробы не выполняет, в позу Ромберга не устанавливается. Самостоятельная ходьба невозможна из-за выраженного пареза и чувствительных нарушений.

Анализ динамики неврологического статуса (20.03 – 07.04.2025)

Состояние с 20.03 по 04.04: Сознание сохраняется ясным, пациентка ориентирована в месте, времени и собственной личности, когнитивные функции не нарушены. Фон настроения остаётся сниженным, однако выраженная эмоциональная лабильность, отмеченная при поступлении, уменьшается.

Положительная динамика: Появление сгибательных движений в пальцах правой кисти и стопы, ранее полностью парализованных. Усиление мышечной силы в левой руке (до 3 баллов по шкале MRC) и левой стопе (до 1,5 баллов). В пробе Барре пациентка начала поднимать левую руку (хотя и не удерживает её). Возможность выполнения координационной пробы (пальценосовой) на стороне, менее выраженного пареза.

Отрицательная динамика и сохраняющиеся нарушения: Мышечный тонус остаётся диффузно снижен, преимущественно с правой стороны. Болезненность при пассивных движениях сохраняется. Появление клонусов стоп (не наблюдались ранее). Расширение патологических рефлексов: симптом Бабинского становится положительным с обеих сторон (при поступлении – только слева). Возникают нарушения тазовых функций (задержка мочеиспускания и стула), отсутствовавшие ранее. Самостоятельная ходьба остаётся невозможной.

Состояние с 04.04 по 07.04: Интенсивность болевого синдрома снижается: ВАШ с 7–8 баллов до 5–6. Продолжает восстанавливаться мышечная сила в дистальных отделах конечностей - особенно в правой стопе (появление разгибательных движений пальцами). Пациентка становится более активной: начинает удерживать корпус с посторонней помощью, что ранее не наблюдалось. Улучшение в пробах на мышечную силу - в упрощённой позе Барре правая нога удерживается лучше, чем левая.

Лечение

Медикаментозная терапия

С 20.03.2025: Дексаметазон 4 мг — с иммунокорригирующей целью. Отменён 21.03 в связи с переходом на метилпреднизолон. Кеторолак 30 мг/мл — с обезболивающей целью. Отменён 23.03. Галоперидол 5 мг/мл — с седативной целью. Отменён 22.03 — отсутствие дальнейших показаний к применению. Эналаприл, моксонидин — с гипотензивной целью. Метопролол — с пульсурежающей целью. Омепразол — с гастропротективной целью. Отмена капсульной формы — переход на внутривенное введение (по причине отсутствия препарата).

21.03.2025:

Проведена люмбальная пункция — забор спинномозговой жидкости для исключения воспалительных заболеваний ЦНС. Начата модифицированная терапия: Метилпреднизолон внутривенно — с иммунокорригирующей целью: 1000 мг в 12:00 — в первый день, далее по 1000 мг в 9:00 до 27.03. Прегабалин 150 мг — для купирования нейропатического болевого синдрома. Отменён 26.03. Тиамин (Sol. Thiamine 50 мг/мл) и пиридоксин (Sol. Pyridoxine 50 мг/мл) — внутривенно, с нейрометаболической целью. Трамадол 50 мг — как анальгетик при выраженном болевом синдроме.

Отменён 21.03.

23.03.2025:

Повторное назначение Прегабалина 150 мг — с той же целью.

С 26.03.2025: Дюфалак 1000 мл — по 30 мл в 11:00.

-Очистительная клизма — при отсутствии стула после приёма Дюфалака.

С 28.03.2025: Метилпреднизолон 4 мг — по 15 таблеток в 9:00 (перорально). Прегабалин 75 мг — по 1 капсуле в 8:00 и в 21:00. Омепразол 20 мг — по 1 капсуле в 8:00.

Корректировка терапии: Отмена дексаметазона 21.03 в связи с переходом на терапию метилпреднизолоном. Отмена омепразола в капсулах в связи с отсутствием препарата и переходом на внутривенное капельное введение. Отмена галоперидола — отсутствие дальнейших показаний к применению. Установка мочевого катетера. Проведение противопролежневых мероприятий. Контроль суточного диуреза и объёма потребляемой жидкости.

Процедурное лечение:

Проведено 4 сеанса плазмафереза в период с 27.03.2025 по 04.04.2025. Результат: положительная динамика.

Прогноз

Пациентка получает противосудорожный препарат, ГКС и проведено 4 процедуры плазмафереза, однако дальнейшее проведение плазмафереза затруднено из-за выраженного дефицита белка. Отмечается частичная положительная динамика — уменьшение выраженности болевого синдрома

до 5 баллов по ВАШ, увеличение двигательной активности в конечностях, появление чувствительности к позывам на дефекацию, однако сохраняются выраженные неврологические нарушения: тетрапарез, отсутствие позывов на мочеиспускание, задержка стула. Нарушено самообслуживание- зависимость от посторонней помощи при приёме пищи и уходе, невозможность самостоятельного переворачивания в постели. Учитывая медленную положительную динамику и ограниченные возможности продолжения терапии, прогноз остаётся сомнительным.

Выводы

В ходе данной работы нам удалось подробно изучить клинический случай оптикомиелита Девика (NMOSD) и сопоставить его с современными представлениями о патогенезе, диагностике и лечении этого заболевания

1. Мы рассмотрели клинические проявления, динамику неврологического статуса и результаты обследования пациентки, что позволило подтвердить диагноз NMOSD на основании типичных симптомов, МРТ-данных и положительного титра AQP4-IgG.

2. Проведена оценка эффективности терапии (пульс-терапии метилпреднизолоном и плазмафереза), которая показала частичную положительную динамику на фоне тяжёлого неврологического дефицита.

3. Работа подчёркивает критическую важность ранней диагностики и своевременного назначения патогенетического лечения для улучшения прогноза при NMOSD.

Список литературы

1. Shumway CL, Patel BC, Tripathy K, et al. Neuromyelitis Optica Spectrum Disorder (NMOSD) [Updated 2024 Jan 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572108/>
2. Антитела к аквапорину-4: диагностика оптикомиелита Девика // [Autoimmun.ru](https://autoimmun.ru/): Руководство по аутоиммунным заболеваниям [Электронный ресурс]. – URL: <https://autoimmun.ru/guide/serologicheskaya-dagnostika-v-nevrologii/antitela-k-akvaporinu-4-dagnostika-optikomielita-devika/> (дата обращения: 29.05.2025).
3. Клинические рекомендации. Заболевания спектра оптиконевромиелита (ЗСОНМ) [Электронный ресурс]. – М.: Министерство здравоохранения Российской Федерации, 2022. – 113 с. – Режим доступа: <https://mapcms.ru/upload/iblock/8e4/1avku521rsh1w4auyh0wvs8fu0l3sys0.pdf> (дата обращения: 29.05.2025).

Сведения об авторах:

Красильников В.И., ассистент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Сидоркин Н.Е., студент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Ильдеменова К.В., студент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Krasilnikov V.I., assistant, Assistant Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”, Cheboksary, Russia

Ildemenova K.V., Student Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”, Cheboksary, Russia
Sidorkin N.E., Student Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”, Cheboksary, Russia

УДК 61

Красильников В.И., Каретина А.С. Назарова И.А.
ФГБОУ ВО «Чувацкий государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары,
Россия

Нейропсихические нарушения у пациентов с ОНМК

Аннотация: исследование посвящено анализу нейропсихических нарушений у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК). Рассмотрены когнитивные, эмоциональные и поведенческие расстройства, включая депрессию, тревожность и нарушения памяти. Установлено, что геморрагический инсульт вызывает более выраженные когнитивные нарушения, особенно в абстрактном мышлении и внимании, по сравнению с ишемическим. Результаты тестирования (MoCA) подтвердили значительное снижение когнитивных функций и наличие легкой депрессии у пациентов обеих групп. Подчеркивается важность мультидисциплинарного подхода в реабилитации для улучшения качества жизни и функциональных исходов.

Ключевые слова: инсульт, когнитивные нарушения, нейропсихические нарушения, постинсультная депрессия, нейропластичность, медиаторная зависимость.

Krasilnikov V.I., Karetina A.S. Nasarova I.A.

Neuropsychic disorders in patients with acute cerebral impairment

Abstract: the study is devoted to the analysis of neuropsychiatric disorders in patients with acute cerebrovascular accident. Cognitive, emotional, and behavioral disorders, including depression, anxiety, and memory disorders, are considered. Hemorrhagic stroke has been found to cause more pronounced cognitive impairments, especially in abstract thinking and attention, compared with ischemic stroke. The results of the MoCA test confirmed a significant decrease in cognitive functions and the presence of mild depression in patients of both groups. The importance of a multidisciplinary approach in rehabilitation for improving the quality of life and functional outcomes is emphasized.

Key words: stroke, cognitive impairment, stroke, neuropsychiatric disorders, post-stroke depression, neuroplasticity, mediator dependence.

Острые нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) являются одной из ведущих причин инвалидности и смертности во всем мире, ежегодно поражая миллионы людей и вызывая значительные медико-социальные и экономические последствия. Актуальность исследования обусловлена высокой заболеваемостью, летальностью и существенным влиянием последствий ОНМК на качество жизни пациентов, их семей. Помимо двигательных нарушений, таких как паралич или нарушения речи, ОНМК часто сопровождаются нейропсихическими расстройствами, включающими когнитивные, эмоциональные и поведенческие изменения. Эти нарушения,

такие как снижение памяти, внимания, исполнительных функций, постинсультная депрессия, тревожность, апатия или раздражительность, наблюдаются у 30–60% пациентов в первые месяцы после инсульта.

Проблема исследования заключается в недостаточном понимании специфики нейропсихических нарушений при разных типах ОНМК, их влияния на клинические исходы и функциональное восстановление.

Цель исследования – проанализировать влияние ОНМК на возникновение нейропсихических нарушений, их клинические проявления, связь с нейропластичностью и медиаторной зависимостью, а также оценить их влияние на функциональное восстановление и качество жизни пациентов.

Для достижения поставленных целей в исследовании использованы методы, включающие анализ клинических данных пациентов, перенесших ОНМК, нейропсихологические тесты (МоСА, шкала Бека, ВАШ) и сравнительный анализ групп с ишемическим и геморрагическим инсультом.

Ишемический инсульт, составляющий около 87% случаев ОНМК, возникает из-за нарушения кровоснабжения мозга, вызывая кислородное голодание и гибель нейронов. Основные причины — тромбоз или эмболия. Геморрагический инсульт (13% случаев) происходит при разрыве сосуда, что приводит к кровоизлиянию, повышению внутричерепного давления и тяжелым последствиям [6].

Ишемический инсульт чаще всего вызывает когнитивные нарушения, включая проблемы с памятью, вниманием и исполнительными функциями. Поражение гиппокампа и префронтальной коры приводит к трудностям в запоминании, концентрации и планировании. Эти нарушения особенно распространены среди пожилых пациентов [3, с. 14–20].

Эмоциональные расстройства, такие как депрессия, также часто сопровождают ишемический инсульт, осложняя реабилитацию [4, с. 152].

Геморрагический инсульт характеризуется более тяжелыми последствиями и высокой смертностью. Повреждение лобной доли вызывает эмоциональную нестабильность, агрессию и апатию, что затрудняет социальную адаптацию. Повышенное внутричерепное давление и отек мозга усугубляют клиническую картину. Пациенты с геморрагическим инсультом чаще страдают от выраженной депрессии, чем при ишемическом инсульте [1, с. 30–37].

Нервная пластичность (нейропластичность) — это способность нервной системы изменять свою структуру и функции в ответ на внешние и внутренние воздействия. Она играет ключевую роль в обучении, памяти, адаптации и восстановлении после повреждений. При повреждении мозга, например, после инсульта, нейропластичность позволяет здоровым участкам мозга компенсировать утраченные функции за счет реорганизации нейронных сетей [2].

ОНМК вызывает дисбаланс нейротрансмиттеров (глутамат, ГАМК, дофамин, серотонин, ацетилхолин), влияющий на когнитивные,

эмоциональные и моторные функции. Избыток глутамата приводит к эксайтотоксичности, вызывая гибель нейронов в зоне поражения и пенумбры. Снижение уровня ГАМК усиливает возбудимость нейронов, затрудняя восстановление. Дефицит дофамина связан с апатией, депрессией и моторными нарушениями. Снижение серотонина способствует постинсультной депрессии, а недостаток ацетилхолина ухудшает память и внимание. Коррекция медиаторного дисбаланса медикаментами и реабилитацией улучшает восстановление [5, с. 45–92].

Когнитивные нарушения (30–50% пациентов) включают проблемы с памятью и вниманием, затрудняющие повседневную деятельность [7, с.36-39]. Постинсультная депрессия (до 33% пациентов) проявляется подавленным настроением, нарушением сна и аппетита [11, с 1330-1340]. Тревожные расстройства (25% пациентов) выражаются в беспокойстве и раздражительности [12, с. 270–275]. Эти нарушения замедляют восстановление, подчеркивая необходимость ранней диагностики и реабилитации.

Проведено исследование, посвященное влиянию ОНМК на нейropsychические функции. Нашей целью было изучить влияние ОНМК на когнитивные, эмоциональные и поведенческие функции с помощью тестов и шкал.

Объект исследования: Исследование проведено на выборке из 26 пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), находившихся на лечении в Городской клинической больнице №1 г. Чебоксары. Период проведения исследования: с ноября 2024 года по апрель 2025 года.

Критерии включения и формирования групп: Пациенты были разделены на две группы на основе типа инсульта, подтвержденного данными клинического обследования и нейровизуализации (КТ или МРТ головного мозга):

1. Группа №1 (ишемический инсульт): 14 пациентов с подтвержденным ишемическим инсультом. Критерии включения: наличие ишемического очага по данным нейровизуализации, отсутствие выраженной афазии, ясное сознание и способность к продуктивному контакту.

2. Группа №2 (геморрагический инсульт): 12 пациентов с подтвержденным геморрагическим инсультом. Критерии включения: наличие внутричерепного кровоизлияния по данным нейровизуализации, отсутствие выраженной афазии, ясное сознание и способность к продуктивному контакту.

Возраст пациентов: Возраст участников варьировал от 45 до 75 лет (средний возраст $62,3 \pm 8,7$ года). Возраст не был определяющим критерием для включения, так как исследование фокусировалось на нейropsychических нарушениях, характерных для ОНМК, независимо от возрастных особенностей. Тем не менее, возраст учитывался при анализе результатов, так

как он может влиять на выраженность когнитивных нарушений и потенциал восстановления.

Состав групп:

Группа №1 (ишемический инсульт): 8 мужчин и 6 женщин, средний возраст $61,8 \pm 9,1$ года.

Группа №2 (геморрагический инсульт): 7 мужчин и 5 женщин, средний возраст $62,9 \pm 8,3$ года.

Группы формировались случайным образом из числа пациентов, соответствующих критериям включения, с учетом типа инсульта. Различия в гендерном составе и возрасте между группами не были статистически значимыми ($p > 0,05$ по t-критерию Стьюдента для возраста и χ^2 -критерию для пола), что обеспечивало сопоставимость групп.

Используемые методы и инструменты:

1. Монреальская шкала когнитивной оценки (MoCA): использовалась для оценки когнитивных функций, включая внимание, память, ориентацию, речь, зрительно-конструктивные навыки и абстрактное мышление. Максимальный балл — 30, порог для выявления когнитивных нарушений — менее 26 баллов [8].

2. Визуальная аналоговая шкала (ВАШ): применялась для субъективной оценки качества жизни пациентами. Пациенты отмечали свое состояние на шкале от 0 (крайне низкое качество жизни) до 10 (полная удовлетворенность) [10].

3. Шкала депрессии Бека (BDI): использовалась для оценки уровня депрессии. Шкала включает 21 вопрос, каждый оценивается от 0 до 3 баллов, общий балл интерпретируется как отсутствие депрессии (0–9), легкая депрессия (10–18), умеренная (19–29) или тяжелая (30–63) [9].

Ограничения исследования: Небольшая выборка (26 пациентов), отсутствие долгосрочного наблюдения, влияние сопутствующих заболеваний, субъективность ВАШ, усталость при тестировании MoCA.

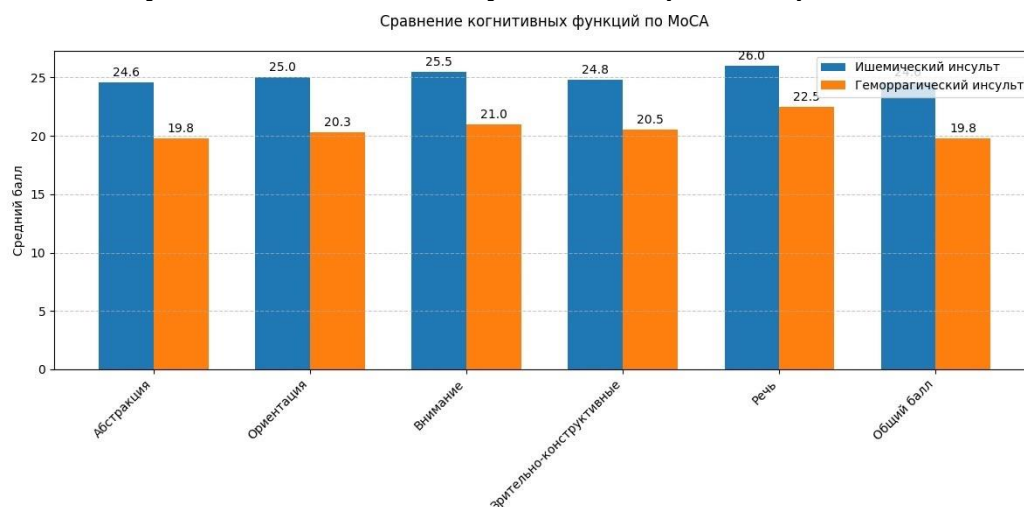


График 1. Сравнение когнитивных функций по MoCA

График 1. Сравнение когнитивных функций по МоСА. По тесту МоСА пациенты с ишемическим инсультом (группа №1) показали лучшие результаты, чем с геморрагическим (группа №2). Значимые различия: «Абстракция» ($Z = -3,15$), общий балл МоСА ($Z = -3,14$; $p = 0,001$), «Ориентация» ($Z = -2,57$; $p = 0,01$), «Внимание» ($Z = 2,28$; $p = 0,02$), «Зрительно-конструктивные навыки» ($Z = -2,08$; $p = 0,04$), «Речь» ($Z = -1,97$; $p = 0,05$). Геморрагический инсульт сильнее нарушает ориентацию, внимание, зрительно-конструктивные навыки и речь. Средний балл МоСА: 24,6 (группа №1) и 19,8 (группа №2), указывая на когнитивные нарушения в обеих группах.

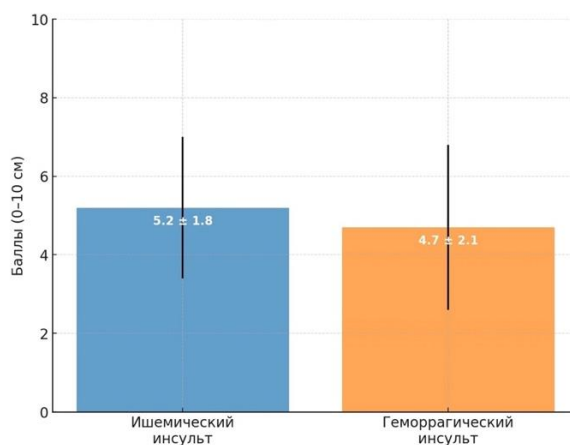


График 2. Оценка качества жизни

Визуальная аналоговая шкала (ВАШ) — это простой инструмент для субъективной оценки качества жизни (КЖ) или боли. Пациент отмечает на 10-сантиметровой линии точку, соответствующую его состоянию:

0 см — «качество жизни крайне низкое»,

10 см — «полностью удовлетворен».

Применяется в неврологии, включая реабилитацию после острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК).

Различия между группами не значимы ($p > 0.5$), но есть тенденция к лучшим оценкам у пациентов с ишемическим инсультом.

Средние оценки (4.7–5.2) соответствуют умеренно низкому качеству жизни.

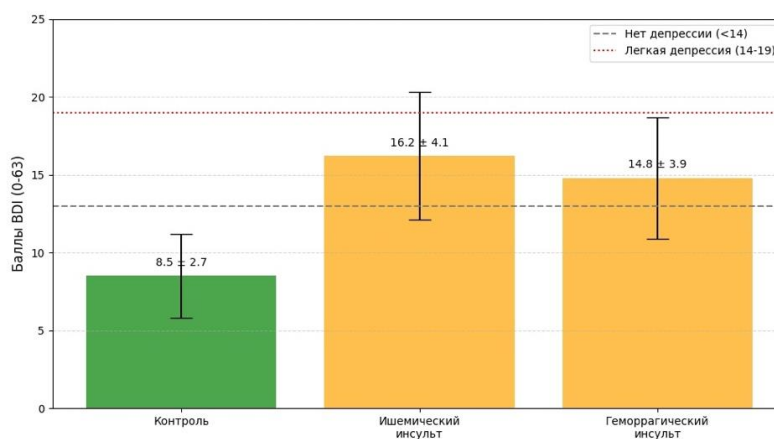


График 3. Оценка уровня депрессии

Опросник депрессии Бека (Beck Depression Inventory, BDI) — это клиническая шкала для оценки тяжести депрессии. Состоит из 21 вопроса, каждый оценивается от 0 до 3 баллов.

Применяется в неврологии для выявления постинсультной депрессии (ПИД).

Пациенты с ишемическим инсультом демонстрируют более высокие баллы BDI (16.2 vs 14.8), что может быть связано с:

Более длительным периодом неопределенности (ишемия часто развивается постепенно).

Частыми когнитивными нарушениями, усиливающими чувство беспомощности.

Выводы:

1. Пациенты с геморрагическим инсультом демонстрируют значительно более выраженные когнитивные нарушения по тесту МоСА (19.8 баллов) по сравнению с ишемическим (24.6 баллов), особенно в абстрактном мышлении ($Z=-3.15$), ориентации и внимании.

2. Обе группы показали снижение качества жизни по ВАШ (4.7-5.2/10).

3. Тест Бека выявил легкую депрессию у обеих групп, но более переменные показатели при ишемическом инсульте ($\sigma=4.69$).

4. Результаты подчеркивают необходимость дифференцированного подхода к реабилитации с учетом типа инсульта и комплексной оценки когнитивных и эмоциональных нарушений.

Заключение

Нейропсихические нарушения у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) представляют собой значимую проблему, существенно влияющую на качество жизни и клинические исходы. Исследование показало, что когнитивные, эмоциональные и поведенческие расстройства, включая депрессию, тревожность и нарушения памяти, являются распространенными последствиями инсульта. Геморрагический инсульт вызывает более выраженные когнитивные нарушения, особенно в абстрактном мышлении, внимании и ориентации, по

сравнению с ишемическим, что подтверждено результатами теста МоСА (19,8 балла против 24,6). Обе группы пациентов демонстрируют умеренно низкое качество жизни (по ВАШ 4,7–5,2) и признаки легкой депрессии (по шкале Бека), с более переменными показателями при ишемическом инсульте.

Список литературы

1. Земцева, Н.В. Психологический аспект восстановления речевой коммуникации у пациентов после острого нарушения мозгового кровообращения / Н.В. Земцева, Л.А. Тишина // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2022. – Т. 11, № 1-1. – С. 30-37. – DOI 10.34670/AR.2022.12.34.003. – EDN LMCPOU.
2. Кандель Э. Р. В поисках памяти: Возникновение новой науки о человеческой психике [пер. с англ. П. Петрова]. Москва: АСТ: Corpus; 2012. 736 с.
3. **Киндарова А.А., Абдышова С.А., Фангалис Д., Преображенская И.С.** Некоторые аспекты терапии сосудистых когнитивных расстройств // Эффективная фармакотерапия. — 2020. — Т. 16, № 23. — С. 14-20. — DOI: [10.33978/2307-3586-2020-16-23-14-20](https://doi.org/10.33978/2307-3586-2020-16-23-14-20). — EDN: HLJAON.
4. Камчатнов П.Р., Черемин Р.А., Скипетрова Л.А., Чутунов А.В. Когнитивные нарушения сосудистого генеза в практике терапевта // Терапия. 2022. Т. 8, № 9(61). С. 152–163.
5. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии: учебное пособие для студентов вузов. Москва: Аспект Пресс; 2021. 367 с.
6. Virani S.S., Alonso A., Aparicio H.J., et al. Heart disease and stroke statistics—2022 update: a report from the American Heart Association // Circulation. 2022. Vol. 145, № 8. P. e153–e639. DOI: [10.1161/CIR.0000000000001052](https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001052).
7. Evzel'man, M. A. Cognitive disorders and their correction in patients with ischemic stroke / M. A. Evzel'man, N. A. Aleksandrova // S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. – 2013. – Vol. 113, No. 10. – P. 36-39. – EDN RTEKKT.
8. Nasreddine Z.S., Phillips N.A., Bédirian V., et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment // Journal of the American Geriatrics Society. — 2005. — Vol. 53, № 4. — P. 695–699. — DOI: [10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x](https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x).
9. Beck A.T., Ward C.H., Mendelson M., Mock J., Erbaugh J. An inventory for measuring depression // Archives of General Psychiatry. — 1961. — Vol. 4. — P. 561–571. — DOI: [10.1001/archpsyc.1961.01710120031004](https://doi.org/10.1001/archpsyc.1961.01710120031004).
10. Huskisson E.C. Measurement of pain // The Lancet. — 1974. — Vol. 304, № 7889. — P. 1127–1131. — DOI: [10.1016/S0140-6736\(74\)90884-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(74)90884-8).
11. Hackett M.L., Yapa C., Parag V., Anderson C.S. Frequency of depression after stroke: A systematic review of observational studies // Stroke. — 2005. — Vol. 36, № 6. — P. 1330-1340. — DOI: [10.1161/01.STR.0000165928.19135.35](https://doi.org/10.1161/01.STR.0000165928.19135.35).
12. Astrom M. Generalized anxiety disorder in stroke patients: A 3-year longitudinal study // Stroke. — 1996. — Vol. 27, № 2. — P. 270-275. — DOI: [10.1161/01.STR.27.2.270](https://doi.org/10.1161/01.STR.27.2.270).

Сведения об авторах:

Красильников В.И., ассистент, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Каретина А.С., студент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Назарова И.А., студент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Krasilnikov V.I., assistant, Assistant Professor Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”Cheboksary, Russia

Karetina A.S., Student Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”Cheboksary, Russia

Nasarova I.A., Student Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”Cheboksary, Russia

УДК 004

Гундарев Я.А.¹, Мадлин Алкуз², Кузнецов А.С.¹

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Петрозаводский государственный университет", медицинский институт имени профессора А.П. Зильбера, Петрозаводск, Россия

Создание виртуальной среды для моделирования хирургических операций

Аннотация: В настоящее время медицинская сфера быстро развивается, разрабатываются новые методы проведения операций. В связи с этим потребность в квалифицированных хирургах остается высокой, однако выпускники медицинских университетов часто не имеют достаточного опыта для самостоятельного проведения оперативных вмешательств. Один из методов тренировки хирургических навыков - создание виртуальной среды для моделирования операций. Работая над данной статьёй, авторы ставили перед собой задачу изучить этот метод и оценить его способность осуществлять обучение врачей. В работе анализируется литература по теме, сравниваются разработанные программы, рассматриваются успешные случаи внедрения виртуальных сред в медицинские учреждения, обсуждаются перспективы дальнейшего развития. Материалы нашей статьи могут быть использованы при разработке новых программ и при проведении научных конференций.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, хирургия, виртуальная среда, обучение, медицина.

Введение

Благодаря прогрессу в цифровой сфере в настоящее время появилась возможность совершенствовать навыки врачей и студентов с помощью создания виртуальной реальности (VR). Применение этой технологии имеет несколько важных преимуществ:

- 1) Позволяет оттачивать навыки без риска для жизни и здоровья пациента
- 2) Существует возможность смоделировать клинические случаи, крайне редко встречающиеся во врачебной практике.
- 3) Способствует развитию навыков совместной работы у начинающих хирургов. [1]

Еще одно достоинство виртуальных сред - студенты медицинских университетов более заинтересованы в обучении с использованием современных цифровых технологий. [2]

В образовательных целях могут быть использованы два типа VR: виртуальная комната, имитирующая реальный мир или трехмерный

объект, созданный компьютером (например, анатомические структуры). Второй тип виртуальных сред позволяет пользователю взаимодействовать с изображением на экране, благодаря чему тот может детально изучать такие структуры, как фасции, связки, мышцы, сухожилия, нервы и так далее. [3]

В данной статье мы рассмотрим, какие примеры успешного внедрения таких программ в образовательный прогресс существуют в настоящий момент.

Материалы и методы.

В ходе работы над статьёй будут использованы следующие материалы и методы:

1. Анализ литературы: Обзор научных публикаций, в которых рассматривается создание виртуальных сред.
2. Сравнение разработанных программ, используемых для создания виртуальных сред.
3. Анализ виртуальных сред, которые уже успели доказать свою эффективность.

Результаты.

Анализ научной литературы и существующих программ виртуальной реальности (VR) в медицинском образовании показывает, что использование виртуальных сред способствует повышению качества подготовки хирургов. Исследования демонстрируют, что VR-технологии позволяют улучшить моторные навыки врачей, развить пространственное мышление и повысить точность движений во время оперативных вмешательств [4].

Сравнение различных VR-программ показывает, что они подразделяются на несколько типов:

1. Обучающие симуляторы – предназначены для изучения анатомии и освоения базовых хирургических навыков.
2. Тренировочные симуляторы – позволяют имитировать выполнение сложных хирургических манипуляций в безопасной среде.
3. Операционные симуляторы – используются для моделирования реальных клинических случаев, что помогает врачам разрабатывать оптимальные стратегии ведения операций [5].

Применение VR в обучении хирургов уже доказало свою эффективность. Например, в ряде медицинских вузов России и за рубежом VR-симуляторы внедрены в учебный процесс, что привело к улучшению результатов практической подготовки студентов [6].



Рисунок 1. Обучение с использованием передовых технологий в СамГМУ
Обсуждение.

Использование виртуальных сред в обучении хирургов представляет собой одно из наиболее перспективных направлений модернизации медицинского образования. Виртуальная реальность (VR) позволяет моделировать широкий спектр клинических случаев, начиная от базовых хирургических манипуляций и заканчивая сложными оперативными вмешательствами. В ходе анализа литературы и существующих VR-симуляторов были выявлены ключевые преимущества данной технологии, а также её ограничения.

Преимущества VR в хирургическом обучении:

1. Безопасность и снижение рисков для пациента

Традиционное обучение хирургов зачастую сопряжено с риском для пациента, особенно в первые годы практики молодых специалистов. Виртуальные среды позволяют студентам осваивать навыки без угрозы нанесения вреда здоровью, что делает процесс обучения более безопасным [1].

2. Повторяемость и доступность практики

В отличие от работы с реальными пациентами, VR позволяет многократно отрабатывать одни и те же манипуляции. Это даёт возможность совершенствовать технику выполнения операций, минимизируя вероятность врачебных ошибок в будущем [2].

3. Моделирование редких клинических случаев

Виртуальные симуляторы способны воссоздавать сложные и редкие патологии, которые в реальной практике встречаются нечасто. Это особенно важно для подготовки хирургов, поскольку реальный опыт работы с такими случаями может быть ограничен [4].

4. Развитие командной работы

VR-технологии позволяют моделировать работу всей операционной бригады, что способствует развитию навыков взаимодействия между

хирургами, ассистентами и анестезиологами. Это повышает сложность работы команды и улучшает координацию действий во время операций [5].

5. Высокий уровень вовлечённости студентов

Согласно исследованиям, студенты медицинских вузов проявляют больший интерес к обучению с применением цифровых технологий, в том числе VR. Интерактивный формат обучения способствует лучшему усвоению материала и развитию практических навыков [6].

Ограничения и проблемы внедрения VR в медицинское образование:

1. Высокая стоимость оборудования и программного обеспечения
Одним из основных барьеров на пути внедрения VR в медицинские учреждения является высокая стоимость оборудования и программных решений. Разработка качественных симуляторов требует значительных финансовых вложений, что делает технологию менее доступной [7].

2. Ограниченная тактильная обратная связь

Современные VR-симуляторы обеспечивают реалистичную визуализацию, но пока не могут в полной мере передавать тактильные ощущения, необходимые для выполнения точных хирургических манипуляций. Развитие тактильных интерфейсов является важной задачей для совершенствования виртуального обучения [1].

Необходимость технической подготовки преподавателей

Внедрение VR-технологий требует обучения педагогического состава медицинских вузов, что может потребовать значительных временных и финансовых ресурсов [2].

Перспективы развития VR в хирургическом обучении:
Несмотря на существующие ограничения, виртуальная реальность продолжает развиваться и совершенствоваться. В ближайшие годы можно ожидать появления более доступных и технологически продвинутых симуляторов, которые позволят ещё более эффективно обучать хирургов.

Использование искусственного интеллекта (ИИ)

Интеграция VR с ИИ позволит создавать адаптивные обучающие системы, анализирующие ошибки студентов и предлагающие персонализированные рекомендации по их исправлению [5].

2. Развитие тактильной обратной связи

Новые технологии, такие как гаптические перчатки и сенсорные устройства, позволяют улучшить реалистичность симуляторов, предоставляя пользователям возможность не только видеть, но и “чувствовать” текстуру тканей, сопротивление и плотность органов [7].



Рисунок 2. Гаптическая перчатка, которая передает ощущения от контакта с виртуальными предметами.

Облачные VR-платформы

Создание облачных VR-систем расширит доступность виртуального обучения, позволяя студентам и практикующим хирургам тренироваться удалённо. Это может существенно снизить затраты на оснащение медицинских учебных заведений дорогостоящими VR-комплексами [6].

Таким образом, несмотря на существующие технические и экономические барьеры, развитие VR-технологий открывает новые возможности для медицинского образования. Внедрение передовых цифровых решений позволит повысить уровень подготовки хирургов, минимизировать врачебные ошибки и улучшить качество медицинского обслуживания в целом.

Закключение

Использование виртуальных сред в хирургическом обучении открывает новые возможности для подготовки высококвалифицированных специалистов. VR-симуляторы позволяют безопасно отрабатывать сложные манипуляции, многократно повторять операции и моделировать редкие клинические случаи, что существенно повышает качество медицинского образования.

Несмотря на существующие ограничения, такие как высокая стоимость технологий, отсутствие полной тактильной обратной связи и необходимость технической подготовки преподавателей, развитие VR продолжается. Внедрение искусственного интеллекта, усовершенствование тактильных интерфейсов и создание облачных платформ помогут сделать виртуальное обучение более доступным и эффективным.

Таким образом, виртуальная реальность уже сейчас играет важную роль в подготовке хирургов и, по мере совершенствования технологий, станет неотъемлемой частью медицинского образования, способствуя снижению врачебных ошибок и улучшению качества хирургической помощи.

Список литературы

1. И. К. Переладов. Молодой ученый. — 2024. — № 29 (528). — С. 19-22. — URL: <https://moluch.ru/archive/528/116756>
2. Lee E.A.-L., Wong K.W. A review of using virtual reality for learning. In: Pan Z, Cheok AD, Muller W (Editors). Transactions on Edutainment I. 1st Ed. Berlin, Germany: SpringerVerlag 2008; 231-241. https://doi.org/10.1007/978-3-540-69744-2_18
3. Кубанов А.А., Махакова Ю.Б., Астахова И.В. Виртуальная реальность как способ модернизации российского медицинского образования. Национальное здравоохранение. 2021; 2 (3): 47-54. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.3.47-54>
4. Дьяченко Д.А., Коваленко А.А., Васильев Ю.А. Опыт и перспективы использования технологий виртуальной реальности в медицине//Медицинский алфавит —2023— №16— С.82-86— URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_59080043_67942941.pdf
5. Демкина А.Е., Коробейникова А.Н. VR-технологии в медицинском образовании//Инновационное развитие врача. —2023— №2— С.17-24— URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vr-tehnologii-v-meditsinskom-obrazovanii/viewer>
6. Тарасенко Е.А., Эйгель М.Я. Виртуальная медицина: основные тенденции применения технологий дополненной и виртуальной реальности в здравоохранении. Врач и информационные технологии. 2021. № 2. С. 46–59. URL: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/504262545.pdf>
7. Зеленский М.М., Рева С.А., Шадеркина А.И. Виртуальная реальность (VR) в клинической медицине: международный и российский опыт. Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения 2021;7(3):7-20; <https://doi.org/10.29188/2712-9217-2021-7-3-7-20>

Сведения об авторах:

Гундарев Я.А., студент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Мадлин Алкуз, студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Петрозаводский государственный университет", медицинский институт имени профессора А.П. Зильбера, Петрозаводск, Россия

Кузнецов А.С., преподаватель, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия

УДК 616.1

Дмитриевская М.И., Воронцова О.Д.

*Медицинский институт им. С. И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского»,
Симферополь, Россия*

Современные подходы к лекарственной терапии артериальной гипертензии

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к лекарственной терапии артериальной гипертензии с акцентом на доказательные принципы выбора препаратов, индивидуализацию лечения и применение фиксированных комбинаций. Представлен обзор основных групп антигипертензивных средств: ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (АПФ), блокаторы рецепторов ангиотензина II (БРА), бета-адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов, диуретики и центральные α_2 -агонисты. Освещаются преимущества комбинированной терапии и рекомендации международных и российских клинических руководств. Особое внимание уделено новым направлениям терапии.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, антигипертензивная терапия, комбинированное лечение, клинические рекомендации, персонализированная медицина, фиксированные комбинации.

Введение

В современной медицине артериальная гипертензия (АГ) признана одним из самых значимых хронических неинфекционных заболеваний, оказывающих комплексное воздействие на организм человека. Актуальность данной проблемы связана с её широкой распространённостью и непосредственной связью с повышенным риском возникновения серьёзных патологий. Возраст начала гипертонии, уровень артериального давления (АД) в ночное время и характер повышения АД имеют значение для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в будущем. Более 1,2 миллиарда человек в мире страдают от повышенного АД, однако только 20–25 % могут достичь стабильного контроля АД с помощью лечения. В Российской Федерации распространённость гипертонии среди взрослого населения составляет более 40 %. Стандартизированная по возрасту распространённость АГ охватывает 2/3 населения среди лиц >60 лет [1]. Проблема осложняется тем, что пациенты с гипертонией часто имеют сопутствующие заболевания и поэтому часто получают полифармакотерапию, которая может привести к побочным эффектам и повышению заболеваемости [2].

Цель данной статьи — систематизировать современные клинические подходы к лекарственной терапии АГ, представить доказательные рекомендации по выбору препаратов, проанализировать принципы индивидуализации лечения с учётом коморбидного фона. Задачи исследования включают: анализ классификации гипертензии, определение целевых значений АД в различных клинических ситуациях,

характеристику антигипертензивных стратегий и их применение в реальной практике.

За последние десятилетия принципы лечения АГ претерпели большую эволюцию. Если ранее лечение начинали преимущественно с монотерапии, то в настоящее время приоритет отдается раннему назначению комбинации лекарственных средств. Количество назначаемых препаратов зависит от исходного уровня АД и сопутствующих заболеваний [3]. При применении фиксированных комбинаций препаратов с взаимодополняющими свойствами суммарные гипотензивные эффекты представителей различных классов позволяют достичь целевого АД [4]. В то же время терапия становится всё более персонализированной: учитываются пол, возраст, индекс массы тела, наличие сопутствующих заболеваний, реакция на предшествующее лечение и даже фармакогенетические особенности пациента.

По этиологии выделяют первичную (эссенциальную, в РФ – «Гипертоническая болезнь (ГБ)») и вторичную (симптоматическую) АГ [5]. Эссенциальная гипертензия — это диагноз исключения, выставляемый в отсутствии выявленной вторичной причины повышения давления. Она составляет около 90–95 % всех случаев. Вторичная АГ развивается на фоне конкретных патологий: хронических заболеваний почек (например, гломерулонефрит, поликистоз), эндокринных нарушений (феохромоцитома, гиперальдостеронизм, синдром Иценко – Кушинга), на фоне приема лекарственных средств или экзогенных веществ. В последние годы к основным формам вторичной АГ относят также синдром обструктивного апноэ во время сна [6].

Выделение степеней гипертензии базируется на уровнях систолического и диастолического АД и имеет важное прогностическое значение. АГ сопровождается поражением органов-мишеней и развитием ассоциированных клинических состояний, которые приводят к резкому ухудшению качества жизни людей, а также являются значимой причиной смертности населения [7]. Таким образом, заболевания классифицируются по стадиям, в зависимости от наличия и выраженности поражения органов-мишеней и сопутствующих клинических состояний. Что касается контроля АД и гликемии у пациентов с сахарным диабетом, то цели остаются такими, как указано в последних Рекомендациях Европейского общества кардиологов (ESC). Эти рекомендации по профилактике предлагают новый, поэтапный подход к интенсификации лечения в качестве инструмента, чтобы помочь врачам и пациентам достичь этих целей в соответствии с профилем пациента и его предпочтениям [8]. Кроме того, на практике широко применяются рекомендации Российского кардиологического общества, в которых отдельно подчёркивается необходимость стратификации общего сердечно-сосудистого риска при выборе тактики лечения.

Современная антигипертензивная терапия направлена на снижение АД и уменьшение риска развития инсульта, инфаркта, сердечной недостаточности и деменции. Согласно Европейским рекомендациям, нормальным считается АД < 130/85, высоким нормальным — 130-139/85-89, АГ 1 степени 140-159/90-99, АГ 2 степени 160-179/100-109, АГ 3 степени — $\geq 180/110$ мм рт.ст. [9].

Вопрос стартовой антигипертензивной терапии решается индивидуально, с учетом степени АГ, наличия факторов сердечно-сосудистого риска, сопутствующих заболеваний и поражения органов-мишеней. АГ, являясь самостоятельным сердечно-сосудистым заболеванием, относится к основным факторам риска болезней системы кровообращения, определяющим высокую инвалидизацию и смертность населения индустриально-развитых стран, в том числе трудоспособного возраста [10]. Согласно современным рекомендациям (ESC/ESH, 2018), большинству пациентов, особенно с АГ II–III степени или при высоком и очень высоком общем сердечно-сосудистом риске, показано немедленное начало терапии с применения двух препаратов в комбинации. Данный подход позволяет быстрее достичь целевых уровней артериального давления, улучшить прогноз и снизить риск осложнений — инсульт, инфаркт миокарда и хроническая болезнь почек. Известно, что разовое повышение АД выше средних целевых значений не следует рассматривать как показатель клинического ухудшения и эта ситуация не требует немедленного реагирования [11].

Стандартная схема лечения неосложненной АГ включает средства, влияющие на ренин–ангиотензин–альдостероновую систему (РААС) (ингибиторы АПФ или блокаторы рецепторов ангиотензина II (БРА) с блокатором кальциевых каналов или тиазидным / тиазидоподобным диуретиком) [12]. При недостаточном эффекте может быть добавлен третий препарат, формируя так называемую тройную комбинированную терапию. Большую популярность приобрели фиксированные комбинации препаратов, выпускаемые в одной таблетке, **что способствует упрощению схемы лечения для пациента. Кроме того, такие препараты способствуют более точному соблюдению рекомендаций врача пациентом** [13].

В настоящее время использование монотерапии обычно применяется у пациентов с гипертонией первой степени и низким или умеренным риском сердечно-сосудистых осложнений. Кроме того, данный подход может быть оправдан в определенных клинических случаях, например, у пожилых людей, при необходимости одновременного приема нескольких лекарственных препаратов, при высокой вероятности возникновения побочных реакций или при индивидуальной непереносимости одного из компонентов комбинированной терапии. Наличие нескольких хронических

заболеваний способствует развитию полипрагмазии — необходимости приема пяти и более лекарственных препаратов в день [14].

Выбор конкретного препарата зависит от наличия коморбидности и индивидуальных клинических показаний. Например:

- ингибиторы АПФ и БРА целесообразны при наличии диабетической нефропатии, протеинурии, ХСН с сохраненной или сниженной фракцией выброса, а также после перенесённого инфаркта миокарда. Однако нередко течение кардиоваскулярной патологии осложняется ХСН, что ограничивает у таких больных применение БРА и требует выбора ингибиторов АПФ, которые имеют доказательную базу для пациентов с ХСН [15];

- блокаторы кальциевых каналов наиболее эффективны при изолированной систолической гипертензии у пожилых, наличии стенокардии, а также у пациентов с афроамериканским фенотипом (в зарубежной практике);

- диуретики показаны при клинически значимой задержке жидкости, ХСН, остеопорозе (в силу положительного влияния на кальциевый обмен) и у лиц пожилого возраста;

- бета-адреноблокаторы (β -АБ) рассматриваются при сочетании АГ с ишемической болезнью сердца (ИБС), после инфаркта миокарда, при тахикардиях и в случае повышенного тонуса симпатической нервной системы.

Бета-адреноблокаторы часто назначают пожилым людям после госпитализации в связи с сердечной недостаточностью с сохранённой фракцией выброса при отсутствии веских показаний. Это происходит даже при наличии гериатрических заболеваний, что вызывает беспокойство, поскольку β -АБ могут ухудшать состояние пациентов с гериатрическими заболеваниями и повышать риск побочных реакций на лекарства [16].

Большое значение в современной практике занимает индивидуализация терапии. Так, у пациентов пожилого возраста предпочтение отдается препаратам с медленным действием и низким риском ортостатических реакций. У лиц с сопутствующим сахарным диабетом следует учитывать нефропротективные свойства препаратов и избегать средств, вызывающих метаболические нарушения. Несмотря на большие достижения в области контроля гликемии и АД, диабетическая болезнь почек признана независимым фактором развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и эквивалентом ишемической болезни сердца по риску осложнений [17].

АГ является ведущим фактором риска развития ССЗ (инфаркт миокарда, инсульт, ИБС, ХСН), цереброваскулярных (ишемический или геморрагический инсульт, транзиторная ишемическая атака) и почечных (хроническая почечная болезнь) [18]. Современная лекарственная терапия АГ строится на комплексном подходе, учитывающем уровень АД и общее

состояние пациента, наличие сопутствующих заболеваний, риск сердечно-сосудистых осложнений и индивидуальную переносимость препаратов. Стратегия высокого риска предполагает выявление лиц с повышенным риском и активное их лечение [19]. Цель лечения — не просто нормализация показателей АД, а долгосрочное снижение риска инсульта, инфаркта миокарда, ХСН, терминальной почечной недостаточности и сосудистой деменции.

Ведущее место в современной терапии АГ по-прежнему занимают ингибиторы АПФ, благодаря своему многопрофильному терапевтическому действию и высокой доказательной базе. Механизм действия этих препаратов заключается в блокировании превращения ангиотензина I в ангиотензин II — биологически активного вещества, обладающего мощным сосудосуживающим эффектом. Кроме того, ангиотензин II вызывает усиление синтеза гормона надпочечников альдостерона. Последний участвует в контроле АД, регулируя гомеостаз калия, натрия и объёма внутриклеточной жидкости. Под его влиянием повышается давление, увеличивается чувствительность гладких мышц сосудов к сосудосуживающим веществам, в том числе ангиотензину II [20]. Ингибиторы АПФ уменьшают периферическое сосудистое сопротивление, способствуют натрийурезу и снижению объёма циркулирующей крови, благодаря чему достигается стойкий гипотензивный эффект без изменений частоты сердечных сокращений или минутного объёма сердца. Таким образом, основной эффект ингибиторов АПФ — гемодинамический — заключается в периферической вазодилатации (преимущественно артериальной), что и обуславливает гипотензивное действие препаратов [21].

Отдельного внимания заслуживает органопротективное действие ингибиторов АПФ. Они обладают выраженным кардиопротективным эффектом: замедляют прогрессирование гипертрофии левого желудочка, улучшают диастолическую функцию миокарда и снижают риск внезапной сердечной смерти.

Считается, что почечные механизмы, лежащие в основе побочных эффектов ингибиторов АПФ на почки — внутрипочечная эфферентная вазодилатация с последующим снижением давления фильтрации, — также участвуют в их ренопротекторном действии. Вдобавок, нефропротективный эффект препаратов этого класса выражается в снижении внутриклубочкового давления, уменьшении протеинурии и торможении фиброза почечной ткани, особенно у пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа. Клинические HOPE (Heart Outcomes Prevention Evaluation) и EUROPA (EUropean trial on Reduction Of cardiac events with Perindopril in stable coronary Artery disease) продемонстрировали статистически значимое снижение частоты инсультов при длительном приёме ингибиторов АПФ у пациентов с высоким и очень высоким риском. Результаты крупных клинических испытаний не оставляют

сомнений в том, что ингибиторы АПФ полезны при лечении пациентов после инфаркта миокарда. К данной группе относят каптоприл, беназеприл, эналаприл, цилазаприл, периндоприл, хинаприл, рамиприл, лизиноприл, фозиноприл, спираприл, трандолаприл. Эти препараты широко применяются для лечения АГ, ИБС и ХСН, поскольку в патогенезе этих состояний большую роль играет активация РААС [22].

К числу основных побочных эффектов ингибиторов АПФ относят сухой кашель (в среднем у 5–20 % пациентов), связанный с накоплением брадикинина, гиперкалиемию, ортостатическую гипотензию и в редких случаях — ангионевротический отёк. Хотя ингибиторы АПФ безопасны для подавляющего большинства пациентов с обструктивными заболеваниями дыхательных путей, иногда сообщалось о появлении астматических симптомов или обострении астмы, а также о повышении реактивности бронхов. Бронхиальная астма часто сочетается с другими заболеваниями, вероятность развития которых увеличивается с возрастом пациентов. Одной из наиболее частых патологий являются ССЗ, в том числе ГБ, которая встречается у 20 - 30% взрослого населения [23].

БРА, или сартаны, являются терапевтической альтернативой ингибиторам АПФ, особенно в случаях их непереносимости. Сартаны избирательно блокируют рецепторы ангиотензина I, предотвращая сосудосуживающее, пролиферативное и воспалительное действие ангиотензина II. Они сохраняют весь комплекс кардиоваскулярных и нефропротективных эффектов, но имеют лучшую переносимость и реже вызывают кашель, поскольку не влияют на уровень брадикинина. Некоторые сартаны препятствуют развитию неблагоприятных эффектов АТ-II не только за счет непосредственного взаимодействия с рецепторами, но и за счет изменения экспрессии гена ATR1. Этот эффект, в частности, присущ телмисартану, обеспечивая более полную блокаду РААС [24].

Преимуществами сартанов являются:

эффективное снижение АД с выраженным суточным контролем, особенно при приёме на ночь;

доказанную эффективность у пациентов с ХСН, включая те, кто получает терапию по протоколу ARNI (например, в комбинации с сакубитрилом);

снижение альбуминурии и защиту функции почек у пациентов с диабетической нефропатией;

улучшение профиля переносимости у пожилых и полипрагматизированных пациентов.

Наиболее часто назначаемые препараты:

валсартан;

ирбесартан;

олмесартан;

телмисартан.

Несмотря на общие характеристики препаратов данного класса, между ними имеются и клинико-фармакологические различия, что определяет их эффективность и выбор терапии в конкретном случае [25].

β -АБ являются компонентом антигипертензивной терапии. Их терапевтический эффект реализуется за счёт блокады β_1 -адренорецепторов в миокарде и приводит к снижению частоты и силы сердечных сокращений, уменьшению минутного объема крови, торможению РААС через снижение секреции ренина в юктагломерулярном аппарате почек. β -АБ уменьшают периферическую симпатическую активность, ишемию миокарда, подавляют аритмогенные механизмы и обладают анксиолитическим действием при наличии психовегетативных расстройств. Кроме того, при назначении препарата клиническое состояние пациента может измениться, что потребует от кардиолога перехода на альтернативный препарат. Примерами таких сценариев могут служить развитие или обострение хронических некардиальных заболеваний (например, гипертиреоза, почечной недостаточности), новых заболеваний, связанных с сердцем (например, сердечной недостаточности, фибрилляции предсердий), или практические проблемы/вопросы безопасности (например, беременность, стоимость, побочные эффекты) [26].

Клинические показания к применению β -АБ включают:

ИБС (стенокардия напряжения, инфаркт миокарда);

ХСН (особенно с сохраненной фракцией выброса);

АГ в сочетании с тахиаритмиями (в том числе фибрилляцией предсердий, желудочковыми нарушениями ритма);

синдром повышенной тревожности, вегетососудистую дистонию с кардиальными проявлениями;

тиреотоксикоз и мигрень — как средства симптоматической терапии.

Кардиоселективные β_1 -АБ включают атенолол, бетаксолол, бисопролол, эсмолол, ацебутолол, метопролол и небиволол. Одобренное FDA (**Food and Drug Administration**) применение β_1 -АБ включает АГ, хроническую стабильную стенокардию, сердечную недостаточность, перенесенный инфаркт миокарда и снижение функции левого желудочка после недавнего инфаркта миокарда. Применение, не одобренное FDA, включает профилактику мигрени, лечение аритмий, уменьшение тремора и симптоматическое лечение тревожных расстройств. Их применение связано со снижением заболеваемости и смертности после инфаркта миокарда [27].

Современные кардиоселективные β_1 -АБ обладают рядом преимуществ:

лучшей переносимостью;

минимальным влиянием на углеводный и липидный обмен, что делает их предпочтительными при сопутствующем метаболическом синдроме или предиабете;

у небиволола отмечен дополнительный вазодилатирующий эффект за счёт стимуляции высвобождения оксида азота.

Тем не менее, β -АБ требуют осторожности при назначении пациентам с атриовентрикулярными (АВ) блокадами II–III степени, синдромом слабости синусового узла, выраженной брадикардией, хроническими обструктивными заболеваниями лёгких (ХОБЛ), бронхиальной астмой. Неселективные β -АБ не следует назначать для лечения сопутствующих заболеваний у пациентов с астмой, в то время как кардиоселективные β -блокаторы, предпочтительно в низких дозах, могут использоваться при наличии строгих показаний и отсутствии других терапевтических вариантов. Для оценки риска длительного применения β -АБ у пациентов с астмой необходимы дополнительные проспективные исследования в реальных условиях [28]. У ряда больных возможны метаболические побочные эффекты – ухудшение толерантности к глюкозе и дислипидемия.

Блокаторы кальциевых каналов (БКК) оказывают значительное влияние на гемодинамику, блокируя поток кальция через потенциалзависимые кальциевые каналы. БМКК широко используются в отделениях неотложной помощи для лечения тревожных, изнурительных или опасных для жизни гемодинамических изменений у многих пациентов [29]. БКК снижают АД за счёт ингибирования поступления ионов кальция через L-тип кальциевых каналов в гладкомышечные клетки сосудистой стенки. Это приводит к расслаблению артериол, уменьшению общего периферического сопротивления и снижению АД. В зависимости от химической структуры и клинических эффектов, БКК делятся на дигидропиридиновые и недигидропиридиновые.

Блокаторы кальциевых каналов дигидропиридинового ряда (такие как амлодипин, фелодипин, лацидипин и нифедипин) оказывают значительное вазодилатирующее воздействие, практически не изменяя частоту сердечных сокращений. Они рекомендуются для лечения изолированной систолической гипертензии у пациентов пожилого возраста, у которых часто отмечается увеличение жесткости сосудистой стенки.

Данные препараты хорошо переносятся пациентами с метаболическим синдромом, поскольку не оказывают негативного влияния на углеводный обмен. Они также эффективны для лиц с повышенным риском развития инсульта, а также у представителей этнических групп, характеризующихся низкой чувствительностью к вмешательствам, направленным на РААС (например, у афроамериканцев).

Недигидропиридиновые БКК (верапамил, дилтиазем) обладают кардиодепрессивным эффектом. В результате действия недигидропиридиновых производных частота сердечных сокращений

замедляется, а его сократимость снижается. Расслабляя коронарные артерии, в сердце поступает больше кислорода, что улучшает его питание [30]. Все антагонисты кальция не следует применять в первые дни и недели острого инфаркта миокарда из-за увеличения показателя летальности. Однако после острого периода инфаркта миокарда в тех случаях, когда противопоказаны β -АБ, могут применяться ретардные формы верапамила или дилтиазема [31].

БКК характеризуются благоприятной переносимостью, отсутствием влияния на метаболизм (уровень глюкозы, инсулинорезистентность), минимальным риском ортостатической гипотензии и способностью снижать АД вне зависимости от РААС. Благодаря этому, они эффективны у пациентов старшего возраста, женщин и лиц с хронической почечной недостаточностью.

Среди побочных эффектов на БКК отмечают отеки нижних конечностей, головную боль, гиперемию лица, и, в редких случаях, запор (особенно при применении верапамила), брадикардию и нарушение сердечной проводимости (характерно для недигидропиридиновых препаратов).

Диуретики тиазидоподобные (индапамид, хлорталидон) являются самым изученным классом антигипертензивных препаратов. Они уменьшают объём циркулирующей крови и сосудистую реактивность. При длительном применении усиливается их сосудорасширяющее действие. Обычно диуретики используются для лечения ХСН, цирроза печени, нефротического синдрома и почечной недостаточности [32]. Также диуретики используют у пациентов с избыточной массой тела, но требуют контроля электролитов и функции почек. В клинических рекомендациях подчёркивается приоритет тиазидоподобных диуретиков по сравнению с классическим гидрохлортиазидом из-за более продолжительного действия.

Центральные альфа₂-адреномиметики (или центральные антигипертензивные препараты) включают в себя моксонидин и рилменидин. Они действуют, активируя I_1 -имидазолиновые рецепторы в ростральном вентролатеральном отделе продолговатого мозга, что, в свою очередь, снижает центральный симпатический отток [33]. Это вызывает уменьшение общего периферического сосудистого сопротивления, снижение частоты сердечных сокращений и умеренное снижение сердечного выброса. В результате наблюдается стабильный гипотензивный эффект, особенно выраженный у пациентов с гиперактивной симпатической нервной системой.

Преимуществом моксонидина и рилменидина является их благоприятное влияние на углеводный и липидный обмен, что делает их предпочтительными у пациентов с метаболическим синдромом, ожирением, инсулинорезистентностью или сахарным диабетом 2 типа. Моксонидин, в частности, продемонстрировал в ряде клинических

исследований способность повышать чувствительность к инсулину, снижать уровень глюкозы натощак и улучшать липидный профиль.

Препараты занимают важное место в лечении резистентной АГ, то есть состояний, при которых АД не достигает целевых значений на фоне приёма трёх и более антигипертензивных препаратов, включая диуретик. В таких ситуациях добавление центрального альфа₂-агониста может существенно усилить терапевтический эффект.

Однако ограничивающим фактором широкого применения препаратов данной группы остаются центральные побочные эффекты: сонливость, головокружение, сухость во рту, снижение концентрации внимания, а у некоторых пациентов — астения и депрессивные проявления. Именно по этой причине моксонидин и рилменидин обычно применяются как препараты второй или третьей линии, особенно у пожилых пациентов с психоэмоциональной лабильностью.

Комбинированная терапия признана наиболее эффективной стратегией лечения АГ, так как позволяет воздействовать сразу на несколько патогенетических механизмов развития заболевания: сосудистый тонус, объём циркулирующей крови, симпатическую активность, активность РААС. По современным европейским (ESC/ESH, 2023) и российским (Минздрав РФ, 2022) рекомендациям, комбинированная терапия должна быть стартовой у большинства пациентов с АГ I степени и обязательной при АГ II–III степени, а также у лиц с высоким или очень высоким сердечно-сосудистым риском. Тем не менее сложность применения лекарств, высокая стоимость препаратов, доступность таргетных средств и различные побочные эффекты делают первоначальную стратегию тройной комбинации спорной и сложной [34].

Клинические преимущества комбинированного подхода:

синергизм гипотензивного действия — усиление эффективности при меньших дозах;

снижение побочных эффектов за счёт уменьшения дозировки каждого компонента;

быстрое достижение целевых уровней АД, что снижает риск развития инсульта, инфаркта миокарда, ХСН;

повышение приверженности к лечению благодаря использованию фиксированных комбинаций (в одной таблетке), что особенно важно при длительной терапии.

На практике применяются следующие фиксации двух препаратов:

периндоприл + индапамид — часто используется при гипертонии у пожилых и при сопутствующей ХСН;

валсартан + амлодипин, телмисартан + амлодипин — предпочтительны при сахарном диабете и ожирении;

лизиноприл + гидрохлортиазид — классическая комбинация с доказанным действием на снижение сердечно-сосудистой смертности;

рампиприл + фелодипин, ирбесартан + гидрохлортиазид — эффективны при сопутствующей ИБС и риске инсульта.

В случае недостаточной эффективности двухкомпонентной схемы, рекомендуется переход к тройной комбинации, которая включает:

ингибитор АПФ или БРА + БКК + тиазидоподобный диуретик;

реже добавляется альфа₂-агонист или альдостерон-антагонист при резистентных формах АГ.

Следует отметить, что исключения для стартовой комбинированной терапии составляют:

пациенты с гипотензивной реакцией на малые дозы, в том числе очень пожилые (старше 80 лет);

случаи первичной диагностики мягкой (пограничной) гипертензии без органических повреждений и дополнительных факторов риска.

В рамках развития фармакотерапии появляются новые препараты, обладающие улучшенными фармакокинетическими свойствами и высокой избирательностью. Небиволол обладает дополнительным сосудорасширяющим действием, связанным с усилением высвобождения оксида азота в сосудистой стенке [35]. Азилсартан — сартан нового поколения, обладающий высокой продолжительностью действия и эффективностью у резистентных пациентов. Ведутся исследования молекул двойного действия (например, LCZ696 — сакубитрил/валсартан), которые одновременно блокируют РААС и усиливают натрийуретический эффект.

Развитие персонализированной медицины открывает путь к подбору терапии на основе генетического профиля пациента, состояния микробиоты, биомаркеров воспаления и индивидуальной реакции на лечение. Технологии фармакогенетики уже применяются в кардиологии для оценки чувствительности к антигипертензивным средствам, что актуально у пациентов с полиморфизмами генов метаболизма и рецепторов. Генетический полиморфизм может оказывать влияние на результаты лечения через гены, участвующие в патогенезе артериальной гипертензии, кодирующие метаболические ферменты и переносчики лекарственных средств [36].

Современные стратегии лечения гипертензии совершенствовались, переходя от простого назначения лекарств к комплексной системе профилактики и контроля хронических заболеваний. Эта система подразумевает тщательную диагностику, определение степени риска, выбор наиболее подходящего плана лечения, мониторинг результативности и гибкую корректировку в зависимости от индивидуальных особенностей пациента.

Применение такого персонализированного подхода позволяет добиться лучших результатов лечения и увеличить продолжительность

жизни. Антигипертензивная терапия сегодня – это не только медикаменты, но и всесторонняя забота о здоровье пациента.

Список литературы

1. Тарадин Г.Г., Игнатенко Г.А., Ракитская И.В., Драпкина О.М. Фармакологические возможности в регрессии гипертрофии левого желудочка у пациентов с артериальной гипертензией. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2025;24(1):4161. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2025-4161>. EDN: NRGQDS
2. Al Ghorani H, Götzinger F, Böhm M, Mahfoud F. Arterial hypertension - Clinical trials update 2021. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2022 Jan;32(1):21-31. doi: 10.1016/j.numecd.2021.09.007. Epub 2021 Sep 16. PMID: 34690044; PMCID: PMC8444354
3. Национальное руководство по артериальной гипертензии / Под ред. Е.В. Шляхто. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 624 с.
4. Кисляк О.А., Жернакова Ю.В., Аксенова А.В., Чазова И.Е. Консенсус экспертов Российского медицинского общества по артериальной гипертензии: применение фиксированных комбинаций в лечении больных артериальной гипертензией. Системные гипертензии. 2024;21(1):5-13. <https://doi.org/10.38109/2075-082X-2024-1-5-13>
5. Артериальная гипертензия: учебное пособие / Кол. авторов; под общ. ред. Е.В. Резник, В.В. Лялиной. — Москва: РУСАЙНС, 2024 — 442 с
6. Чазова И.Е., Чихладзе Н.М., Блинова Н.В. Евразийские клинические рекомендации по диагностике и лечению вторичных (симптоматических) форм артериальной гипертензии (2022). Евразийский кардиологический журнал. 2023;(1):6-65. <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2023-1-6-65>
7. Перцев А.В., Резова Н.В., Шкатова Я.С. Влияние антигипертензивной терапии на пораженные органы-мишени при гипертонической болезни. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2022.4suppl.104-106>
8. Рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике, ESC 2021
9. Резник Е.В., Никитин И.Г. АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ. Архивъ внутренней медицины. 2019; 9(5): 327-347. DOI: 10.20514/2226-6704-2019-9-5-327-347
10. Гимаева З.Ф. Научное обоснование системы управления кардиоваскулярным риском работников химического комплекса. Уфа -2019. https://irioh.ru/wp-content/uploads/2019/04/Gimaeva_disser.pdf
11. Эрлих А.Д., Родионов А.В., Явелов И.С., Щекочихин Д.Ю., Кашталап В.В., Марцевич С.Ю., Мацкеплишвили С.Т. О практике быстрого снижения артериального давления пероральными препаратами. Научное мнение. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2025;24(1):4197. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2025-4197>. EDN: VTIHDC
12. Pristrom A.M. Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk. eart failure. Meditsinskie novosti. – 2022. – N2. – P. 57–60.
13. Фиксированные комбинации: решение для повышения приверженности лечению. <https://servier.ru/stati/fiksirovannye-kombinaczii-reshenie-dlya-povysheniya-priverzhennosti-lecheniyu/>
14. Долгушева Ю.А., Ефремова Ю.Е., Кудрина В.Г., Агапова О.Ю., Миронов Н.Ю., Богданова В.О. Риски полипрагмазии у пожилых пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. РМЖ. Медицинское обозрение. 2025;9(1):77-84. DOI: 10.32364/2587-6821-2025-9-1-10.

15. Каменева Е.С., Иванчура Г.С., Бабич А.Э., Чернякова Н. С. Современные стратегии ведения пациентов кардиологического профиля с диабетической нефропатией. <https://www.lvrach.ru/partners/hartil/15437179>
16. Зубарева Н.А., Бабич А.Э. Роль бета-адреноблокаторов в ведении пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями в соответствии с современными клиническими рекомендациями. <https://www.lvrach.ru/partners/egilok/15437603>
17. Покровская Е.В., Трубицына Н.П., Зайцева Н.В. Нефропротективные свойства сахароснижающих препаратов. *Consilium Medicum*. 2019; 21 (4): 35–39. DOI: 10.26442/20751753.2019.4.190332
18. Кобалава Ж. Д., Конради А.О., Недогода С.В и др. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2024. Российский кардиологический журнал. 2024;29(9):6117. doi: 10.15829/1560-4071-2024-6117. EDN GUEWLU
19. Визило Т. Л., Попонникова Т. В., Федосеева И. Ф. Вопросы первичной профилактики инсульта у взрослых и детей. <https://www.lvrach.ru/2019/10/15437403>
20. Артериальная гипертензия: обзор препаратов. https://www.katrenstyle.ru/pharmacy/arterialnaya_gipertenziya_obzor_preparatov
21. Доценко Э.А., Шолкова М.В. Особенности применения ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента в общей врачебной практике // Медицинские новости. 2020. № 9. С. 32-38.
22. Клиническая фармакология : учебник / В. Г. Кукес, Д. А. Сычев [и др.] ; под ред. В. Г. Кукеса, Д. А. Сычева. - 6-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 1024 с. : ил. - 1024 с. - ISBN 978-5-9704-58815
23. ПАРТАВИ МУХИДДИН САМАДЗОДА. ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ И ЛЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ, СОЧЕТАЮЩЕЙСЯ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ. г. Санкт-Петербург, 2021 г
24. Королева А.А., Журавков Ю.Л. Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск. Белорусский государственный медицинский университет, Минск. Медицинские новости. – 2021. – №7. – С. 22–27.
25. М.Д. Смирнова/ Все ли сартаны одинаковы? Как выбрать оптимальную терапию/Фармакология & Фармакотерапия.2020/2. с. 00-00. DOI 10.46393/2713-2129_2020_2_00-00
26. Roston T. M., Chua D., Lam E., Crane A.D. Switching between beta Blockers: an empirical tool for the cardiologist. *Can J Cardiol*. 2019 Apr;35(4):539-543. doi: 10.1016 / j. cja. 2019. 01. 013. Published on January 31, 2019 PMID: 30935645.
27. Tucker W. D., Sankar P., Theta Kariyanna P. Selective beta-1 blockers. January 30, 2023 In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (Florida): StatPearls Publishing; 2025 January - . PMID: 29763157.
28. Tiotiu A, Novakova P, Kowal K, Emelyanov A, Chong-Neto H, Novakova S, Labor M. Beta-blockers in asthma: myth and reality. *Expert Rev Respir Med*. 2019 Sep;13(9):815-822. doi: 10.1080/17476348.2019.1649147. Posted on August 2, 2019. PMID: 31352857.
29. Wang J, McDonagh DL, Meng L. Calcium Channel Blockers in Acute Care: The Links and Missing Links Between Hemodynamic Effects and Outcome Evidence. *Am J Cardiovasc Drugs*. 2021 Янв;21(1):35-49. doi: 10.1007/s40256-020-00410-4. PMID: 32410171.
30. Александр Попандопуло. БЛОКАТОРЫ КАЛЬЦИЕВЫХ КАНАЛОВ (АНТАГОНИСТЫ КАЛЬЦИЯ) - КАК ДЕЙСТВУЮТ И КОГДА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ. <https://unclinic.ru/blokatory-kalcievyh-kanalov-antagonisty-kalcija-kak-dejstvujut-i-kogda-ispolzujutsja/?ysclid=mb83i4ddtp915486206>

31. Антагонисты кальция: показания и противопоказания, побочные эффекты. <https://pharmznanie.ru/article/antagonisti-kalcia-pokazaniya-i-protivopokazaniya-pobochnie-effecti>
32. Buettner S., Koch A., Pfeilshifter Y. Diuretic therapy [Diuretika-Therapie]. Dtsch Med Wochenschr. 2019 Mar;144(6):387-392. German. doi: 10.1055/a-0661-4426. Posted on March 14, 2019. PMID: 30870869.
33. Schlaich M. P., Zufis K., Taddei S. Effects on the sympathetic nervous system of the selective imidazoline receptor agonist moxonidine for the treatment of hypertension: an international position. J Hypertens. 2024 Dec 1;42(12):2025-2040. doi: 10.1097/HJH.0000000000003769. Epub 2024 Sep 23. PMID: 38747424; PMCID: PMC11556879.
34. Jin C., Guan L., Pan V., Zhou D. Initial triple combination therapy for moderate-to-high-risk pulmonary arterial hypertension: Standard of care or is it too early to tell? Am J Respir Crit Care Med. 2021 Dec 15;204(12):1491-1492. doi: 10.1164/rccm.202107-1622LE. PMID: 34672865; PMCID: PMC8865703.
35. AlHabeeb W, Mrabeti S, Abdelsalam AAI. Therapeutic properties of highly selective beta-blockers with or without additional vasodilating properties: focus on bisoprolol and nebivolol in patients with cardiovascular diseases. Cardiovasc Drugs Ther. 2022 Oct;36(5):959-971. doi: 10.1007/s10557-021-07205-y. Published on June 9, 2021. PMID: 34106365; PMCID: PMC9519665.
36. Реброва Е.В., Ших Е.В. Влияние генетического полиморфизма генов, кодирующих мишень действия, на эффективность антигипертензивной терапии. Клинифармакол тер 2024;33(1):59-66 [Rebrova EV, Shikh EV. The effect of genetic polymorphism of genes encoding the target of action on the variability of the response to antihypertensive therapy. Klini ches - kaya farmakologiya I terapiya = Clin Pharmacol Ther 2024;33(1):59-66 (In Russ.)]. DOI 10.32756/0869-5490-2024-1-59-66.

Сведения об авторах:

Дмитриевская Мария Игоревна, кандидат медицинских наук, доцент, Медицинский институт им. С. И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», Симферополь, Россия

Воронцова Ольга Дмитриевна, студентка, Медицинский институт им. С. И. Георгиевского, ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского», Симферополь, Россия

УДК 616-006.66

Джабаров Ф.Р.О^{1,2}., Джабаров С.Ф.¹

¹Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия
²ГБУ «Онкодиспансер» Ростовской области

Комплексная диагностика и опыт лечения пациентов с олигометастатическим раком предстательной железы

Аннотация: Статья посвящена определению оптимального объема мишени лучевой терапии, при олигометастическом раке предстательной железы. Наиболее информативным методом диагностики оказался ПЭТ/КТ со специфическими радиотрейсерами, в сравнении с методами рентгеновской визуализации [КТ и/или МРТ], а также при 99Тс-метилendifосфонатной томографии или однофотонной эмиссионной томографии [ОФЭКТ]. Оптимальным объемом, при анализе литературных источников и основываясь на собственных наблюдениях – признано облучение всего пораженного лимфатического коллектора, с последующим бустом на метастатический лимфоузел.

Ключевые слова: Рак предстательной железы, олигометастазы, обзор литературы, диагностика, радиотрейсеры, лучевая терапия, буст, локальная лучевая терапия

Dzhabarov F.R.O., Dzhabarov S.F.

Comprehensive diagnosis and treatment experience of patients with oligometastatic prostate cancer

Abstract: The article is devoted to determining the optimal target volume of radiation therapy for oligometastatic prostate cancer. The most informative diagnostic method turned out to be PET/CT with specific radio tracers, in comparison with X-ray imaging methods [CT and/or MRI], as well as with 99Tc-methylene diphosphonate tomography or single-photon emission tomography [SPECT]. The optimal amount, when analyzing literary sources and based on our own observations, is considered to be irradiation of the entire affected lymphatic collector, followed by a boost to the metastatic lymph node.

Keywords: Prostate cancer, oligometastases, literature review, diagnosis, radiotracers, radiation therapy, boost, local radiation therapy

Введение. Предложенная Хеллман и Вейхельбаум альтернативная теория «олигометастазов», привела к смене понимания концепции метастазирования или рецидивирования рака, предполагая, что у некоторых пациентов с небольшим количеством метастазов, существует переходное состояние опухоли между локализованной и диссеминированной стадией заболевания и «олигометастатический рак» рассматривается как особое заболевание с другими свойствами опухоли. В настоящее время признается, что существуют последовательные этапы в процессе метастазирования опухоли. Первоначально происходит потеря клеточной адгезии, с последующим усилением подвижности опухолевой клетки, инвазия первичной опухоли и циркуляция опухолевой клетки, а затем закрепление клетки в новом органе. Недостатки на любом этапе

этого метастатического прогрессирования может привести к наличию рака с ограниченным метастатическим потенциалом.

Цель исследования. Изучить наиболее достоверные диагностические методики выявления метастатического поражения при раке предстательной железы. Определить эффективность лучевого лечения олигометастатического поражения лимфоузлов.

Рак предстательной железы [РПЖ] остается одной из наиболее актуальных проблем современной онкологии, что, прежде всего, связано с высоким уровнем распространенности данной патологии. Самые высокие показатели заболеваемости РПЖ отмечаются в США, Канаде и ряде стран Европы, где данное заболевание выходит на первое место в структуре онкологической патологии. В России заболеваемость РПЖ продолжает неуклонно возрастать. Так, в 2008 г. зарегистрировано 22129 новых случаев РПЖ, показатель заболеваемости составил 33,69 на 100 тыс. мужчин. А в 2018 году соответствующий показатель уже составляет 42518 новых случаев РПЖ, заболеваемость – 62,43 на 100 тыс. мужчин. Среднегодовой прирост заболеваемости составил 5,92 %, прирост заболеваемости за 10 лет составил 87,70%, что соответствует первому месту по темпам прироста данного показателя. В Ростовской области в 2018 году выявлено 1264 новых случая РПЖ, заболеваемость – 64,61 на 100 тыс. мужчин. Неутешительным в Российской Федерации остается и показатель смертности от РПЖ, так если абсолютное число умерших в 2008 году составило – 9452 человека, то в 2018 – 13007, прирост составляет 72,7%. [1].

Выявление метастазов, безусловно, является неблагоприятным фактором течения заболевания. Однако метастатическое поражение при раке предстательной железы, очень гетерогенное состояние. Имеется ряд прогностических признаков, один из них количество, объем и локализация выявленных метастазов.

Впервые термин олигометастатическое поражение был введен Hellman и Weichselbaum в 1995 году [2], подразумевая состояние опухолевого заболевания, находящегося в промежуточной стадии развития между локализованным и распространенным процессом. Несмотря на наличие, более ранних данных, о благоприятном течении у больных с одиночными или несколькими метастазами, поддающихся лечению, Hellman предложил термин «олигометастазы», предполагая, что у некоторых пациентов с небольшим количеством метастазов, существует переходное состояние опухоли между локализованной и диссеминированной стадией заболевания и «олигометастатический рак» рассматривается как особое заболевание с другими свойствами опухоли. Отличительной особенностью данного состояния, по мнению авторов, является возможность достижения полного клинического эффекта, при использовании сочетания системных и локальных методов лечения. [3]. За

последние два десятилетия наше понимание олигометастатического состояния продолжает развиваться [4]. Олигометастатическое заболевание все чаще диагностируется - возможно, благодаря более тщательному мониторингу пациентов и улучшенному обнаружению ограниченных метастатических поражений с помощью усовершенствованной визуализации. Кроме того, входят в широкую клиническую практику новые методы лечения, которые увеличивают продолжительность жизни онкологических больных [5,6]. В то же время имеются данные о генных предпосылках биологических различий ограниченного метастатического поражения и генерализованных форм рака предстательной железы. Такие предварительные результаты, подтверждают возможность истинной олигометастатической биологии, отличной от той, в которой клинически выраженные поражения являются просто начальными проявлениями более распространенного процесса. [7,8,9]. Возможность различать эти состояния имеет решающее значение при рассмотрении агрессивного подхода к лечению пациентов с метастатическим раком предстательной железы [10]. В то же время, парадигма лечения запущенного рака предстательной железы претерпевает серьезные изменения [11].

Основываясь на более ранней работе Soloway и коллег [12], Singh и соавт. [13] исследовали выживаемость в зависимости от количества метастатических поражений, наблюдаемых на пациента, и обнаружили, что мужчины с количеством метастазов ≤ 5 имели выживаемость, аналогичную тем, у которых метастазы отсутствовали вовсе, и значительно лучшую выживаемость, чем у тех, у кого диагностировано более 5 очагов поражений [$p = 0,02$]. В ряде исследований впоследствии было принято определение олигометастазы, основанное на этом пороге [14,15], и дальнейшие исследования подтвердили роль количества поражений в клинических исходах [16]. В дополнение к количеству очагов, локализация метастазов стал существенным фактором прогноза [17].

Обзор опубликованных отчетов и активных клинических исследований подтверждает широкую вариабельность определения олигометастатического рака предстательной железы: в некоторых исследованиях установлено ограничение в три метастаза, другие авторы установили предел в пять метастазов, Три исследования включают до четырех метастазов, и только в одном источнике встречается упоминание до 10 метастазов.

Традиционно при лечении локализованных стадий рака предстательной железы используются простатэктомия, брахитерапия и конформная лучевая терапия. Пациенты с поражением тазовых лимфоузлов, в большинстве случаев получают андрогенную депривационная терапия [ADT] и конвенциональную лучевую терапию. Однако в последнее время появляются данные, что радикальное воздействие на первичную опухоль, при поражении тазовых лимфоузлов

ведет к увеличению общей выживаемости больных. Аналогичные заключения сделаны в группе больных с проведением радикальных курсов лучевой терапии на зоны метастатического поражения, в сравнении с традиционными паллиативными объемами облучения. Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что при олигометастатическом раке предстательной железы, целесообразно планировать радикальные объемы лучевого лечения с использованием высоких значений Суммарной Очаговой Дозы [СОД].

В последние десятилетия, благодаря развитию диагностических методов исследования, повсеместному внедрению радиологических методик, диагноз олигометастатического поражения устанавливается все чаще. Что обуславливает необходимость выработки индивидуальной тактики лечения данной категории пациентов. Рутинные методы лучевой диагностики, применяемые в клинической практике, такие как остеосцинтиграфия, ультразвуковое исследование, магнитнорезонансная томография [МРТ] и компьютерная томография [КТ], обладают не высокой чувствительностью и специфичностью, особенно при обнаружении минимальных опухолевых изменений, проявляющихся незначительным повышением простатического специфического антигена [ПСА]. Так, при остеосцинтиграфии доля больных с 5 и менее определяемыми очагами поражения составляет только 41 %. С помощью КТ у 73 % пациентов выявляют более 3 метастазов с медианой уровня ПСА - 25 нг / мл. Внедрение в широкую клиническую практику новых методов диагностики, которые могут быть использованы для выявления олигометастатических изменений при прогрессировании рака предстательной железы, таких как позитронно-эмиссионная томография [ПЭТ] / КТ, позволяющая с высокой точностью верифицировать метастазы небольших размеров, улучшает выявляемость степени распространения опухоли, расширяя арсенал методов лечения. ПЭТ позволяет визуализировать одиночные и солитарные метастатически изменённые лимфоузлы любой локализации, метастазы в кости и внутренние органы, даже при низком уровне ПСА. Широкое распространение в ПЭТ-диагностике рака предстательной железы получили радиофармпрепараты, основанные на холине, меченные позитрон-излучающими радионуклидами углеродом-11 [11C] или фтором-18 [18F], что подтверждается данными литературы. Так, в исследовании D. Gabriele и соавторстве оценена чувствительность и специфичность ПЭТ / КТ с 11C-холином у 102 больных РПЖ с наличием биохимического рецидива после радикального лечения. Радикальную простатэктомию [РПЭ] выполнили 97 пациентам, лучевую терапию [ЛТ] – 5 больным. Авторы оценили чувствительность и специфичность методики в зависимости от анатомической зоны локализации метастатического очага. Наибольшая чувствительность была показана для верификации метастазов в лимфоузлах, расположенных по

ходу наружных, внутренних подвздошных сосудов и в obturatorной зоне [90,9 %], меньшая – в пресакральной зоне и по ходу общих подвздошных, а также ретроперитонеальных сосудов [54,2 %]. Специфичность метода при обнаружении метастазов в соответствующих зонах составила 43,5; 71,4 и 89,5 % соответственно. Общая чувствительность ПЭТ / КТ в исследовании – 71,7 %, специфичность – 67,1 %. Авторы делают вывод о том, что эффективность методики во многом зависит от уровня метастатического поражения ЛУ и концентрации ПСА в сыворотке крови.

В настоящее время степень поражения костей скелета метастазами рака предстательной железы достаточно точно определяется с помощью методов рентгеновской визуализации [КТ и/или МРТ], а также при 99Тс-метилендифосфонатной томографии или однофотонной эмиссионной томографии [ОФЭКТ]. В попытке улучшить выявление степени распространенности рака предстательной железы - и, тем самым, уточнить определение олигометастатического рака предстательной железы - в последние несколько лет наблюдался бурный рост исследований новых ПЭТ-лигандов, предназначенных для диагностики поражения костей и мягких тканей.

¹⁸F-фторид натрия [Na¹⁸F], возможно, является наиболее перспективным ПЭТ-лигандом для визуализации метастазов в кости рака предстательной железы. Как и 99 Тс-метилендифосфонат, Na¹⁸F накапливается в месте ремоделирования кости, что позволяет обнаруживать остеобластные метастазы, на ранней стадии формирования. Учитывая, что ПЭТ обеспечивает улучшенное пространственное разрешение по сравнению с плоской и ОФЭКТ-визуализацией, неудивительно, что Na¹⁸F ПЭТ-КТ неизменно демонстрирует превосходную чувствительность для выявления костных метастазов по сравнению с обычным сканированием кости. Однако, одним из ограничений Na¹⁸F ПЭТ-КТ является ограниченная информативность в отношении поражения мягких тканей и лимфатических узлов. Радиотрейсеры, имеющие высокую специфичность при раке предстательной железы, нацеленные на простат-специфический мембранный антиген [PSMA; также известный как глутаматкарбоксипептидаза] в настоящее время широко используются для диагностики поражения мягких тканей и лимфоузлов, в частности - ¹¹C-холин, ¹⁸F-фторэтилхолин, ⁶⁸Ga. Визуализация, нацеленная на PSMA, приобрела особый интерес, так как в многочисленных сообщениях было показано, что радиотрейсеры, нацеленные на этот белок клеточной поверхности, обеспечивают выдающуюся чувствительность при обнаружении небольших участков рака простаты, которые не обнаруживаются при традиционной визуализации. Например, используя ⁶⁸Ga-PSMA-11 ПЭТ-КТ, van Leeuwen и соавторы наблюдали частоту выявления метастазов рака простаты в 54% в когорте пациентов с

отрицательной традиционной визуализацией и повышенным значением PSA [все <1,0 нг / мл] после радикальной простатэктомии.

Лечение олигометастатического рака предстательной железы осложняется отсутствием единообразия в диагностике объема поражения. Традиционное определение олигометастатического заболевания основано на количестве поражений, обнаруженных при проведении диагностического поиска. Кроме того, различие между синхронным заболеванием - при котором простата не лечится [de novo или первичные метастазы] - и метакронное заболевание, при котором первичная опухоль ранее лечилась и метастазы встречаются во время рецидива [рецидивирующие олигометастазы], является, на наш взгляд, существенным. Хотя первичное и рецидивирующее олигометастатическое заболевание, вероятно, представляют различные биологические состояния - влияние этого различия на терапию неясно. Для лечения олигометастатического рака предстательной железы целесообразно использовать трехуровневый подход: во-первых, локальная консолидирующая терапия первичной опухоли, во-вторых, локальная терапия метастазов и, в-третьих, системная химиогормональная терапия. Сохраняются вопросы относительно оптимальных сроков и продолжительности АДТ, и это остается краеугольным камнем системной терапии, несколько крупных проспективных клинических испытаний были направлены на оптимизацию, роль и место химиотерапии в лечении метастатического рака предстательной железы. Анализируя представленные данные, следует обратить внимание, что практически не в одном исследовании, не выделено олигометастатическое поражение, и выбранная популяция гетерогенна, то есть включает и генерализованных пациентов.

Проведен анализ литературных данных об эффективности местной консолидирующей лучевой терапии олигометастазов рака предстательной железы. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 Варианты локального противоопухолевого лечения олигометастатического рака предстательной железы.

Источник	Дизайн исследования	Используемая методика лучевого лечения	Клинические результаты
Muacevic et al. [56]	Олигометастатическое поражение костей [n=40] [64 очага поражения]	Однафракционная лучевая терапия РОД=20Гр.	Двухлетняя общая выживаемость - 95,5%
Ahmed et al [15]	Олигометастатическое поражение [n=17 случаев, 21- очаг поражения]. Из них – поражение костей [n=90%], лимфоузлов [n=5%], печени [n=5%]	Стереотаксическая лучевая терапия РОД= 10-20 Гр. Количество фракций 1-3.	Безрецидивная годовичная выживаемость 40%, общая годовичная выживаемость 100%

Источник	Дизайн исследования	Используемая методика лучевого лечения	Клинические результаты
Berkovic et al. [18]	Олигометастатическое поражение [n=24 случая, 29- очагов]. Из них – поражение костей [n=55%], лимфоузлов [n=45%]	Дистанционная лучевая терапия до СОД=50,0 изоГр	Безрецидивная двухлетняя выживаемость 42%, общая двухлетняя выживаемость 100%
Schick et al. [29]	Олигометастатическое поражение [n=50 случая, 79- очагов]. Из них – поражение костей [n=31,5%], лимфоузлов [n=67,5%], висцеральные метастазы [n=5%]	Дистанционная лучевая терапия до СОД=64,0 изоГр	Трехлетняя биохимическая безрецидивная выживаемость– 54,5%, общая безрецидивная выживаемость- 58,6%, Общая трехлетняя выживаемость - 92%
Decaestecker et al. [19]	Олигометастатическое поражение [n=50 случая, 70- очагов]. Из них – поражение костей [n=44%], лимфоузлов [n=54%], висцеральные метастазы [n=2%]	Гипофракционная лучевая терапия РОД=5,0Гр, до СОД = 50,0 ГР	Годичная и двухлетняя безрецидивная выживаемость – 64% и 35% соответственно, Годичная и двухлетняя общая выживаемость – 96% и 90% соответственно

Общее количество метастатических очагов у одного пациента не превышало 5-ти.

Коллектив авторов во главе с Muasevic et al. проводили однофракционную лучевую терапию на область метастаза в кости, РОД = 20 Гр. В работе отмечено купирование болевого синдрома у всех пациентов. Оценена общая двухлетняя выживаемость, и не акцентировано внимание на безрецидивной, что, несомненно, представляло бы больший интерес.

Эффективность стереотаксической терапии метастатической очагов проанализирована в работе Ahmed et al [15]. Безрецидивная годичная выживаемость составила 42%. Использование конвенциональных режимов лучевой терапии на зоны метастатического поражения до СОД = 64,0 изоГрея продемонстрировало свою эффективность в работе Schick et al. Трехлетняя биохимическая безрецидивная выживаемость отмечена на уровне 54,5%.

С ростом применения местных абляционных методов, особенно локальной лучевой терапии, появляются данные описывающие результаты

лечения пациентов [15]., хотя безрецидивная выживаемость рака и общие результаты выживаемости ограничены короткими интервалами наблюдения, из имеющихся данных можно выявить две неоспоримые тенденции. Во-первых, использование локальной лучевой терапии для лечения метастатических поражений представляется оправданным. Так в когорте из 141 мужчины, включенной в четыре исследования с использованием сообщений о побочных эффектах, была зарегистрирована нулевая [0%] токсичность 3 степени. Токсичность низкой степени тяжести обычно ограничивалась желудочно-кишечными эффектами, такими как тошнота, и постоянно наблюдалась у <20% пролеченных пациентов. Во-вторых, показатели местного контроля были неизменно очень высокими, включая $\geq 95,5\%$ в четырех исследованиях, сообщавших об этом результате [средняя продолжительность наблюдения 6–31 месяц].

Проанализировав представленный опыт, нами была выработана методика лучевой терапии, сочетающая в себе конвенциональный и мультифракционные режимы облучения.

В отделении радиотерапии ГБУ «Онкодиспансер» РО проведено лечение 19 пациентов раком предстательной железы с олигометастатическим поражением. Все пациенты перед началом лучевой терапии прошли ПЭТ СРКТ с изотопом Галлий 68, по результатам которого было диагностировано олигометастатическое поражение лимфоузлов. Радикальное лечение первичного очага в объеме: брахитерапии получили шестеро, десять – радикальную простатэктомию и трое - курс ДЛТ. У всех достигнута стойкая ремиссия со значением ПСА менее 0,2 нг/мл. Средний срок наблюдения до выявления роста уровня ПСА составил $21 \pm 1,9$ месяца. Количество верифицированных при ПЭТ пораженных лимфоузлов было не более 4, и локализованы метастазы были в пределах одного лимфатического коллектора. В большинстве случаев парааортально [17 человек], и у двоих вдоль подвздошных артерий. Средний уровень ПСА, на момент начала лечения составлял $7,6 \pm 2,09$ нг/мл.

Всем пациентам проведена дистанционная лучевая терапия. Суммарная очаговая доза на лимфоколлектор визуализированного пораженного лимфоузла составила 44,0 из Грея, локально на метастатический лимфоузел, лучевое воздействие проводилось 5 часов спустя, после фракции на коллектор. Таким образом, был использован режим мультифракционирования дневной дозы облучения. Суммарная очаговая доза с учетом методики проведения лучевого лечения «поля в поле» на лимфоузел составила 70,0 и Гр. Дозиметрическая подготовка осуществлялась с использованием системы 3D планирования «АМФОРА», что обеспечило возможность проведения локального этапа лучевой терапии с высокой точностью подведения дозы.

Через 6 недель после завершения курса лучевой терапии и нивелирования остроты побочных реакций, у всех пациентов достигнуто

снижение уровня ПСА, до уровня ниже 1,0 нг/мл. Средний срок наблюдения составил $19 \pm 2,4$ месяца. Признаков рецидива заболевания – не обнаружено ни у одного из пролеченных пациентов.

Учитывая крайне небольшой собственный опыт лечения данной категории больных, сложно аргументированно утверждать об эффективности предложенной методики. Выводы о показаниях к применению, объему мишени лучевой терапии, величине разовых очаговых доз, частоте и выраженности побочных реакций – требуют дальнейшего изучения. Однако уже сейчас становится понятно, что расширение объема лучевого воздействия до уровня региона лимфооттока, при наличии подтвержденного поражения лимфоузла, с последующим локальным воздействием на метастаз, требует углубленного изучения и пристальной оценки отдаленных результатов в сравнении с локализованными методиками облучения.

Список литературы

1. Злокачественные новообразования в России в 2018 году [заболеваемость и смертность] Под редакцией А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой Москва 2019г. 250 стр.
2. Hellman S, Weichselbaum RR. Oligometastases. J Clin Oncol. 1995; 13: 8–10.
3. Б.Я. Алексеев, К.М. Нюшко, А.А. Крашенинников, Е.Ю. Сафронова, С.А. Сергиенко, А.С. Калпинский, Н.В. Воробьев, А.Д. Каприн Методы диагностики и лечения олигометастазов у больных раком предстательной железы с прогрессированием заболевания после проведенного радикального лечения. ОНКОУРОЛОГИЯ 2'2016 ТОМ 12 стр 64-73
4. Reyes DK, Pienta KJ. The biology and treatment of oligometastatic cancer. Oncotarget. 2015;6:8491–8524.
5. Khoo V. Is there another bite of the cherry? The case for radical local therapy for oligometastatic disease in prostate cancer. Eur Urol. 2016;69:13–14.
6. Evangelista L, et al. New clinical indications for 18F/11C-choline, new tracers for positron emission tomography and a promising hybrid device for prostate cancer staging: a systematic review of the literature. Eur Urol. 2016;70:161–175.
7. Tamoto E, et al. Gene-expression profile changes correlated with tumor progression and lymph node metastasis in esophageal cancer. Clin Cancer Res. 2004;10:3629–3638.
8. Wuttig D, et al. Gene signatures of pulmonary metastases of renal cell carcinoma reflect the disease-free interval and the number of metastases per patient. Int J Cancer. 2009;125:474–482.
9. Lussier YA, et al. MicroRNA expression characterizes oligometastasis[es] PLoS ONE. 2011;6:e28650. [PMC free article]
10. Rubin P, Brasacchio R, Katz A. Solitary metastases: illusion versus reality. Semin Radiat Oncol. 2006;16:120–130.
11. Bayne CE, et al. Treatment of the primary tumor in metastatic prostate cancer: current concepts and future perspectives. Eur Urol. 2016;69:775–787.
12. Soloway MS, et al. Stratification of patients with metastatic prostate cancer based on extent of disease on initial bone scan. Cancer. 1988;61:195–202.
13. Singh D, et al. Is there a favorable subset of patients with prostate cancer who develop oligometastases? Int J Radiat Oncol. 2004;58:3–10.

14. Tabata KI, et al. Radiotherapy for oligometastases and oligo-recurrence of bone in prostate cancer. *Pulm Med.* 2012;2012:541656.
15. Ahmed KA, et al. Stereotactic body radiation therapy in the treatment of oligometastatic prostate cancer. *Front Oncol.* 2013;2:215.
16. Ost P, et al. Prognostic factors influencing prostate cancer-specific survival in non-castrate patients with metastatic prostate cancer. *Prostate.* 2014;74:297–305.
17. Gandaglia G, et al. Impact of the site of metastases on survival in patients with metastatic prostate cancer. *Eur Urol.* 2015;68:325–334.

Сведения об авторах:

Джабаров Фархад Расим Оглы, доктор медицинских наук, ГБУ «Онкодиспансер» Ростовской области; Ростовский государственный, медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия.

Джабаров Самир Фархадович, студент, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия.

Dzhabarov Farkhad Rasim Ogli, Doctor of Medical Sciences GBU "Oncological Dispensary" Of The Rostov Region, Rostov State Medical University

Dzhabarov Samir Farkhadovich, Student, Rostov State Medical University

УДК 616.15

Жигалова О.В., Андреева А.Е., Судьярова Д.В., Таханов А.С., Труфанов Д.М.
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия

Частота встречаемости анемии при хронических заболеваниях среди взрослого населения

Аннотация: Статья посвящена исследованию распространенности анемии при хронических заболеваний среди взрослого населения. Анемия при хронических заболеваниях (АХЗ) представляет собой гипопролиферативную анемию, возникающую вследствие активации иммунной системы при острых и хронических состояниях. АХЗ часто сопутствует хронической болезни почек (ХБП), сахарному диабету и старению, характеризующимся легким, но постоянным воспалением. Патогенез АХЗ многофакторен и включает активацию иммунной системы с высвобождением цитокинов и свободных радикалов, что приводит к увеличению уровня гепсидина, ключевого регулятора метаболизма железа. Гепсидин подавляет всасывание железа в кишечнике и его высвобождение из макрофагов, вызывая функциональный дефицит железа и нарушая эритропоэз. Клинико-диагностические аспекты представлены: типичной триадой: снижение сывороточного железа, нормальный/повышенный ферритин, снижение ОЖСС; особенностью показателей трансферрина и растворимых рецепторов трансферрина; современными методами дифференциальной диагностики с другими видами анемии. Результаты исследования имеют важное значение для врачей различных специальностей (терапевтов, нефрологов, ревматологов, онкологов), позволяя оптимизировать диагностику и лечение этого распространенного осложнения хронических заболеваний.

Ключевые слова: Анемия при хронических заболеваниях, гипопролиферативная анемия, гепсидин, хроническая болезнь почек, эритропоэз

Jigalova O.V., Andreeva A.E., Sudyarova D.V., Tahanov A.S., Trufanov D.M. Frequency of occurrence of anemia in chronic diseases among the adult population

Abstract: The article is dedicated to the study of the prevalence of anemia of chronic diseases among the adult population. Anemia of chronic diseases (ACD) is a hypoproliferative anemia that occurs as a result of immune system activation in acute and chronic conditions. ACD often accompanies chronic kidney disease (CKD), diabetes mellitus, and aging, characterized by mild but persistent inflammation. The pathogenesis of ACD is multifactorial and includes activation of the immune system with the release of cytokines and free radicals, which leads to an increase in the level of hepcidin, a key regulator of iron metabolism. Hepcidin inhibits iron absorption in the intestine and its release from macrophages, causing functional iron deficiency and disrupting erythropoiesis. Clinical and diagnostic aspects are presented by: a typical triad: decreased serum iron, normal/increased ferritin, decreased TIBC; features of transferrin and soluble transferrin receptors; modern methods of differential diagnostics with other types of anemia. The results of the study are important for doctors of various specialties (therapists, nephrologists, rheumatologists, oncologists), allowing to optimize diagnostics and treatment of this common complication of chronic diseases.

Key words: Anemia of chronic diseases, hypoproliferative anemia, hepcidin, chronic kidney disease, erythropoiesis

Введение

Анемия при хронических заболеваниях (АХБ) — это гипопролиферативная анемия, возникающая на фоне острой или хронической активации иммунной системы. [1] Некоторые эпидемиологические исследования показали, что АХБ также возникает при клинических состояниях, сопровождающихся лёгким, но постоянным воспалением, включая хроническую болезнь почек (ХБП), сахарный диабет и старение. [2]

Причина анемии при хронических заболеваниях является многофакторной, и ее происхождение заключается в активации иммунной системы аутоантигенами, микробными молекулами или опухолевыми антигенами, что приводит к высвобождению множества воспалительных цитокинов и свободных радикалов, которые способствуют увеличению гепсидина. [3,13] Гепсидин, основной регулятор метаболизма железа, синтезируется в печени, и его функция заключается в контроле поступления железа в плазму. Железо поступает с пищей и после восстановления до двухвалентной формы поглощается энтероцитами двенадцатиперстной кишки и впоследствии выделяется в плазму. [12] Хроническое воспаление повышает уровень провоспалительных цитокинов, в том числе интерлейкина-6, который в центральной нервной системе опосредует синтез гепсидина. [4] Гепсидин подавляет всасывание железа в кишечнике и высвобождение переработанного железа из макрофагов, что приводит к снижению эффективности переработки железа из эритроцитов. Этот функциональный дефицит железа приводит к нарушению пролиферации клеток-предшественников эритроцитов в костном мозге, что вызывает железодефицитную анемию. [4]

АХЗ развивается не только при хронических, но и при острых воспалительных заболеваниях различной этиологии. При остром процессе анемия может быть выявлена через 2 нед. от начала заболевания или даже ранее. Чаще всего это анемия легкой степени тяжести с железодефицитным компонентом. На фоне хронических воспалительных заболеваний анемия преимущественно бывает среднетяжелого течения

Анемия довольно часто выявляется у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями инфекционного (ревматизм, бактериальный эндокардит) и неинфекционного генеза (ишемическая болезнь сердца, хроническая сердечная недостаточность [ХСН]). У пациентов с признаками ХСН анемия чаще всего связана с дисфункцией почек и

снижением секреции ЭПО, а также со значительной активацией цитокинов (повышение уровня ФНО- α). Более выраженная анемия отмечается при более высоком функциональном классе ХСН согласно классификации Нью-Йоркской ассоциации кардиологов (NYHA) 1969 г. Анемия является независимым фактором риска неблагоприятного прогноза у больных с ХСН

АХЗ также отмечается у пациентов с опухолевыми заболеваниями системы крови, в частности при острых и хронических лейкозах, миелодиспластическом синдроме (МДС), лимфомах, множественной миеломе. Развитие анемии при гематологических опухолях обусловлено прежде всего инфильтрацией костного мозга опухолевыми клетками, а также проводимой химио- и лучевой терапией, которые оказывают миелосупрессивное воздействие на костный мозг. Анемия может возникать после трансплантации аутологичных (аутоТГС) или аллогенных гемопоэтических стволовых клеток (аллоТГСК). Кроме того, анемия у онкологических больных и пациентов гематологического профиля может формироваться вследствие потери крови и дефицита железа, как проявление гиперспленизма, аутоиммунного гемолиза эритроцитов (часто при лимфопролиферативных заболеваниях системы крови); возможен мегалобластный тип анемии (при дефиците витамина В12 или фолиевой кислоты)

На фоне ревматоидного артрита АХЗ выявляется в 25–64 % случаев. Основную роль в развитии анемии при ревматоидном артрите играет изменение метаболизма железа, неадекватная продукция эритроцитов костным мозгом. Это может быть связано с воздействием различных провоспалительных цитокинов, таких как интерферон- γ (ИФН- γ), интерлейкины, ФНО- α . Определенную роль в развитии анемии у больных ревматоидным артритом играет уменьшение продолжительности жизни эритроцитов вследствие увеличения активности моноцитарномacroфагальной системы и усиления фагоцитоза.

Анемия часто встречается при терминальной стадии почечной недостаточности и развивается на ранних стадиях ХБП. [5] ХБП приводит к дисфункции клеток почек, вырабатывающих эритропоэтин, что приводит к нормоцитарной нормохромной анемии, которая наблюдается почти у половины пациентов с ХБП.[6]

У больных сахарным диабетом частота анемии возрастает при прогрессировании почечной дисфункции и диабетической нефропатии. ХБП и увеличение уровня провоспалительных цитокинов способствуют развитию АХЗ в этой группе пациентов. Согласно клиническим исследованиям, анемия является предиктором общей и сердечно-сосудистой летальности у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа независимо от наличия ХБП. Диабет 2-го типа повышает риск развития анемии в два-три раза, что затрагивает 10–15% пациентов с диабетом 2-го

типа.[7-9] В этих исследованиях анемию у пациентов с диабетом можно рассматривать как АХБ, включая исключение железодефицитной анемии и других причин вторичного влияния на уровень гемоглобина.[9] АХБ также часто диагностируется у пожилых людей (старше 65 лет); несколько популяционных исследований показали, что 17% пожилых людей страдают анемией,[10] а у 70% госпитализированных пожилых пациентов с анемией был выявлен АХБ.[11]

Клинические проявления АХЗ в основном зависят от заболевания, с которым она связана. В большинстве случаев симптомы основного заболевания превалируют над анемией, но иногда анемический синдром может быть его первой манифестацией. У пациентов с анемией отмечаются клинические признаки гипоксии (слабость, быстрая утомляемость, общее недомогание, снижение концентрации внимания, одышка при незначительной или умеренной нагрузке, сердцебиение, головная боль). При тяжелой анемии или наличии сопутствующих заболеваний возможно развитие сердечной недостаточности. Важный симптом анемии — бледность кожных покровов, видимых слизистых оболочек и ногтевых лож. При объективном обследовании отмечается усиление сердечного толчка и сердечных тонов, появление функционального систолического шума при аускультации сердца.

Целью лечения АХБ должно быть излечение основного заболевания, а если это невозможно, достижение как можно большего контроля над симптомами. Анемия обычно является следствием заболевания и, в зависимости от ее тяжести, обычно способствует усилению клинических проявлений, поэтому коррекция анемии улучшит качество жизни пациента. [3]

Гемотрансфузии могут приводить к разноплановым посттрансфузионным реакциям и осложнениям. Не исключается риск бактериального или вирусного инфицирования (гепатиты В и С, ВИЧ). Возможны гемолитические реакции, сенсибилизация к HLA-антигену, формирование антиэритроцитарных антител, нарушение иммунного статуса пациента, что увеличивает риск инфекционных осложнений. При частых многократных переливаниях компонентов крови повышается риск развития гемосидероза, что приводит к дополнительной перегрузке железом, возможно угнетение эритропоэза по принципу обратной связи. В связи с этим гемотрансфузии при АХЗ необходимо рассматривать только как метод сопроводительного лечения по показаниям.

Применение эритропоэзстимулирующих препаратов (ЭСП) считается альтернативным методом коррекции АХЗ. При использовании ЭСП уменьшается антипролиферативное влияние цитокинов, усиливается использование железа для синтеза гема в эритроидных предшественниках костного мозга.

Назначение ЭСП способствует повышенной продукции эритроцитов в костном мозге и приводит к повышению уровня гемоглобина, что уменьшает необходимость частых гемотрансфузий донорских компонентов крови. В нескольких исследованиях получены положительные результаты использования ЭСП при АХЗ. Назначение препаратов железа. При сопутствующем абсолютном дефиците железа больным рекомендуется дополнительно назначать препараты железа парентерально, поскольку всасывание микроэлемента в двенадцатиперстной кишке при АХЗ подавлено. Ферротерапия не рекомендуется у пациентов с АХЗ без подтвержденного дефицита железа при высоком или нормальном уровне ферритина (> 200 мкг/л) из-за риска развития побочных эффектов. Избыточное количество железа приводит к образованию токсичных гидроксид-радикалов, что может вызывать повреждение тканей и повышать риск сердечно-сосудистых осложнений.

Применение препаратов железа для внутривенного введения с патогенетической точки зрения более целесообразно при АХЗ, чем внутримышечный способ введения. Однако, если лечение препаратами железа назначается в монорежиме, возможно формирование резистентности к терапии. Это связано с неадекватно низкой продукцией ЭПО, характерной для АХЗ. Следовательно, наиболее эффективной схемой лечения АХЗ является комбинированное использование р-ЭПО и внутривенных препаратов железа. При таком способе терапии достигается более быстрое повышение концентрации гемоглобина.

Рассматривается и изучается применение дополнительных препаратов при АХЗ (малые молекулы, моноклональные антитела), которые оказывают ингибирующее действие на выработку цитокинов или активность гепсидина и тем самым повышают доступность железа на фоне АХЗ.

Препараты моноклональных антител при АХЗ:

Тоцилизумаб (рекомбинантное моноклональное антитело класса IgG к рецептору ИЛ-6). Препарат одобрен к применению для лечения ревматоидного артрита и ювенильного ревматоидного артрита.

Ситуксимаб (химерное моноклональное антитело, связывается с ИЛ-6). По результатам исследования отмечено снижение гепсидина и корригирующее влияние на анемию у больных раком почки [30]. Препарат одобрен для применения в США в 2014 г.

Гепсидинсвязывающие средства (моноклональные антитела, мишенью которых является пептид гепсидин) — проводятся клинические исследования.

Ингибиторы продукции гепсидина (инактивация мРНК гепсидина, инактивация мРНК рецептора трансферрина, дериваты гепарина) — на стадии исследований.

Цель исследования

Статистически оценить распространенность и тяжесть анемии при сахарном диабете 2-ого типа, заболеваниях печени, почек и желудка среди пациентов, стоящих на диспансерном учёте на двух терапевтическом участке в Поликлинике ОГАУЗ ИГКБ №9.

Материалы и методы

С целью изучения распространенности анемий при СД 2 типа, заболеваниях печени, почек и желудка был проведен анализ 800 амбулаторных карт пациентов, получающих помощь в амбулаторных условиях ф. 025/у, стоящих на диспансерном учёте в поликлинике №9 с 2020 по 2025 год. Возраст проанализированных пациентов – средний возраст от 45 до 59 лет. Из них выявлено анемий – 100 случаев. Было проанализировано пациентов с заболеваниями печени (ХВГС, цирроз печени) – 200 (74 случаев анемий – 74%); с заболеваниями почек – 200 (12 случая анемии – 12%); заболеваниями желудка (гастрит) – 200 (10 случаев анемии – 10%); с сахарным диабетом 2-типа – 200 (4 случая – 4%). Подсчёт данных проводился в программе Excel.

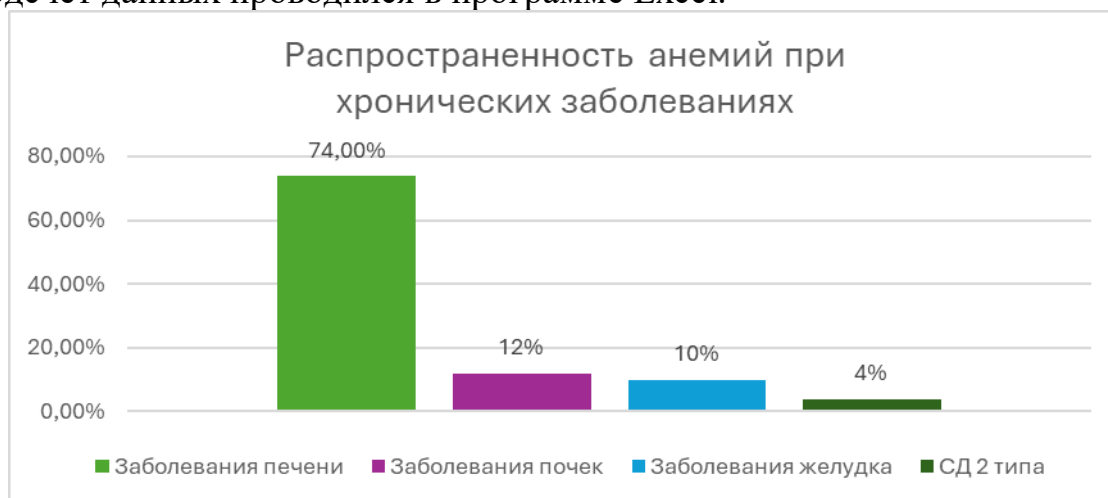


Рисунок 1. Распространенность анемии при хронических заболеваниях
Результаты:

Исследование проведено на выборке из 800 пациентов с СД 2 типа, заболеваниями печени, почек и желудка. Анемии различных степеней тяжести были зарегистрированы у 100 пациентов (12,5%), среди которых 50 женщины (50%) и 50 мужчин (50%).

Половые различия, женский пол

Среди женщин анемия наблюдается в 50% случаев. При заболеваниях печени (ХВГ, цирроз) анемия наблюдалась у 32 пациентов (64%) из них

легкую степень тяжести имели 12 (37,5%), среднюю степень – 13 (40,6%), тяжёлую степень – 7 (21,8%) пациентов.

С заболеваниями почек среди женщин выявлено 6 (12%) пациентов с анемией. Из них с легкой степенью тяжести – 3 (50%), средней степенью – 2 (33%) и тяжелой 1 (17%).

С заболеваниями желудка анемия встречается в 5 случаях. Легкую степень тяжести имеют – 3 пациента (60%), среднюю степень – 2 (40%). Анемий тяжелой степени не встречается в данной группе.

С сахарным диабетом 2-ого типа анемия наблюдалась у 3 (100%) пациентов. Все имели легкую степень тяжести.



Рисунок 2. Частота встречаемости анемии у пациентов женского пола

Мужской пол

Среди 50% мужчин распределение анемии отличается. Так с заболеваниями печени из 42 (56,7%) пациентов с анемиями легкая степень тяжести наблюдается у 15 пациентов (35,7%), средняя степень у 17 (40,4%), а тяжелая у 10 (23,8%).

При заболеваниях почек среди мужского пола анемия наблюдается у 6 пациентов. Легкую степень тяжести имеют 4 пациента (66,6%), средняя и тяжелая степень по 1 пациенту (по 16,6%).

При заболеваниях желудка у 5 пациентов встречается анемия. Легкая степень наблюдается у 2 (40%), средней степени тяжести у 2 (40%) и тяжелая у 1 (20%) пациента.

При СД 2 типа наблюдается 1 (100%) анемия легкой степени тяжести.

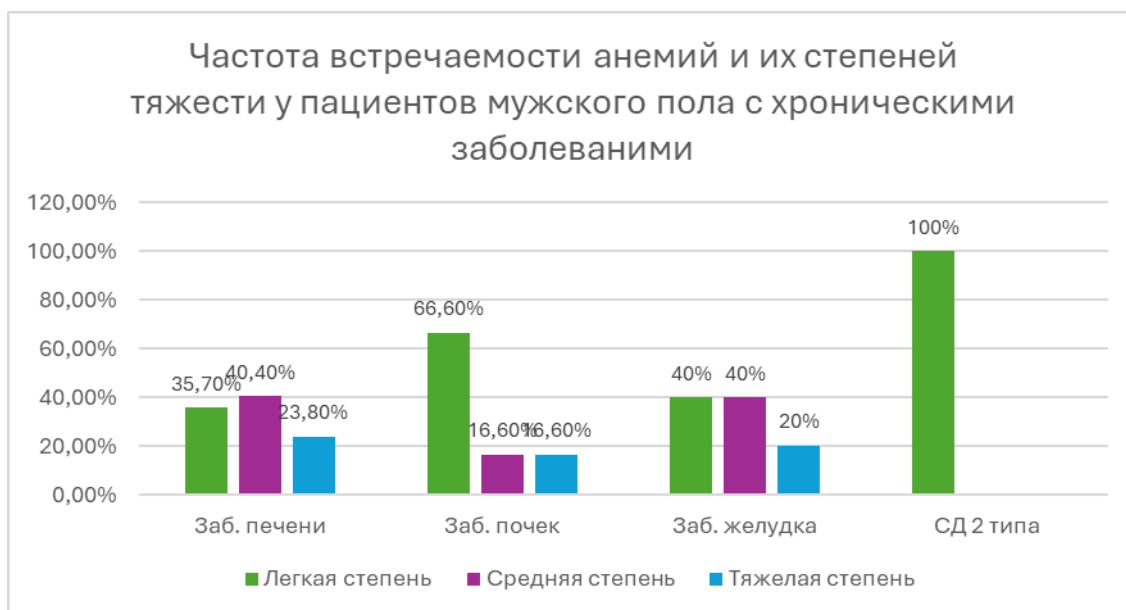


Рисунок 3. Частота встречаемости анемии у пациентов мужского пола

Таким образом, установлено, что у пациентов мужского пола анемия при заболеваниях печени (42 случая – 56,7%) встречалась чаще, чем у женщин (32 случая - 43,2%). При заболеваниях почек распределение анемии одинаково по 6 пациентов (по 50%). Такое же распределение мы получили при патологии желудка по 5 пациентов женского и мужского пола (по 50%). При СД 2 типа у женщин значительно чаще встречается анемия (3 пациента - 75%), чем у мужчин (1 пациент - 25%).



Рисунок 4. Распространенность анемии у лиц мужского и женского пола

Заключение

Проведённое исследование показало значительную распространенность анемий различных степеней тяжести у пациентов с СД 2 типа, заболеваниями печени, почек и желудка. Причём у мужчин (56,7%) анемии при патологии печени наблюдались чаще, чем у женщин (43,2%). Это подчеркивает важность обследования функции печени у пациентов с

анемией. Гастрит также является распространенной причиной преимущественно легкой степени анемии в 60% случаев у женщин и 40% у мужчин, что может указывать на нарушение всасывания железа и других питательных веществ. Таким образом, исследование подчеркивает необходимость дифференцированного подхода к диагностике и лечению анемии у пациентов с хроническими заболеваниями с учетом пола, возраста и сопутствующих заболеваний. В самой малочисленной группе пациентов с СД 2 типа анемия чаще наблюдалась у женского пола – 75%, а у мужчин – 25%. Следовательно, хронические заболевания печени, почек, желудка, а также СД 2 типа являются фактором риска возникновения анемий различных степеней тяжести и нуждаются в ранней диагностике и лечении.

Список литературы:

1. Cullis JO. Diagnosis and management of anaemia of chronic disease: current status. *Br J Haematol*. 2011;154(3):289–300. 10.1111/j.1365-2141.2011.08741.x.
2. Gangat N, Wolanskyj AP. Anemia of chronic disease. *Semin Hematol*. 2013;50(3):232–8. 10.1053/j.seminhematol.2013.06.006.
3. S. Gómez Ramírez. Anemia del anciano. *Med Clin (Barc)*. (2017)
4. Roy CN. Anemia of inflammation. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2010;2010:276–80. Epub 2011/01/18. 10.1182/asheducation-2010.1.276.
5. Tanaka, T. · Miyata, T. · Inagi, R. ... Hypoxia-induced apoptosis in cultured glomerular endothelial cells: involvement of mitochondrial pathways. *Kidney Int*. 2003; 64:2020-2032
6. Ryu SR, Park SK, Jung JY, Kim YH, Oh YK, Yoo TH, et al. The Prevalence and Management of Anemia in Chronic Kidney Disease Patients: Result from the KoreaN Cohort Study for Outcomes in Patients With Chronic Kidney Disease (KNOW-CKD). *J Korean Med Sci*. 2017;32(2):249–56. Epub 2017/01/04. 10.3346/jkms.2017.32.2.249
7. Kengne AP, Czernichow S, Hamer M, Batty GD, Stamatakis E. Anaemia, haemoglobin level and cause-specific mortality in people with and without diabetes. *PLoS One*. 2012;7(8):e41875 Epub 2012/08/10. 10.1371/journal.pone.0041875
8. Gauci R, Hunter M, Bruce DG, Davis WA, Davis TME. Anemia complicating type 2 diabetes: Prevalence, risk factors and prognosis. *J Diabetes Complications*. 2017;31(7):1169–74. Epub 2017/04/24. 10.1016/j.jdiacomp.2017.04.002.
9. Thomas MC, Tsalamandris C, MacIsaac RJ, Jerums G. The epidemiology of hemoglobin levels in patients with type 2 diabetes. *Am J Kidney Dis*. 2006;48(4):537–45. Epub 2006/09/26. 10.1053/j.ajkd.2006.06.011 .
10. Stauder R, Thein SL. Anemia in the elderly: clinical implications and new therapeutic concepts. *Haematologica*. 2014;99(7):1127–30. Epub 2014/07/06. 10.3324/haematol.2014.109967
11. Joosten E, Lioen P. Iron deficiency anemia and anemia of chronic disease in geriatric hospitalized patients: How frequent are comorbidities as an additional explanation for the anemia? *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15(8):931–5. Epub 2014/09/27. 10.1111/ggi.12371.
12. X.G. Wu et al. HFE interacts with the BMP type I receptor ALK3 to regulate hepcidin expression (2014).
13. S. Conde Diez et al. Estado actual del metabolismo del hierro: implicaciones clínicas y terapéuticas. *Med Clin (Barc)*. (2017)
14. NV Kurkina, EI Gorshenina, LV Chegodaeva, AV Polagimova. Clinical oncohematology. 2021;14(3):347–354

Сведения об авторах:

Жигалова Ольга Владимировна, ассистент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия

Андреева Алина Евгеньевна, студентка ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия

Судьярова Диана Викторовна, студентка ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия

Таханов Аркадий Станиславович, студент ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия

Труфанов Дмитрий Михайлович, студент ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия

Jigalova Olga Vladimirovna, Assistant Professor, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Andreeva Alina Evgenievna, student Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Sudyarova Diana Viktorovna, student Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Tahanov Arkady Stanislavovic, student Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Trufanov Dmitriy Mihailovic, student Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

УДК 616.853

*Красильников В.И., Ибрагимов Т.Р.,
ФГБОУ ВО «Чувацкий государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары,
Россия.*

Ранняя профилактика эпилепсии при травмах головного мозга

Аннотация: Статья посвящена изучению посттравматической эпилепсии, которая представляет собой хроническое неврологическое состояние, обусловленное патологической активностью головного мозга, возникающей после травмы. Она может проявляться как в виде единичных приступов, так и в форме тяжелых эпилептических синдромов, что требует комплексного подхода к ее профилактике и оценке эффективности современным методам профилактики ранней посттравматической эпилепсии, направленных на снижение риска ее развития у пациентов с черепно-мозговыми травмами. В статье рассматривается обзор современных профилактических стратегий и их эффективности, а также разработка рекомендаций для клинической практики.

Ключевые слова: Эпилепсия, травма, реабилитация, профилактика, клиника

Krasilnikov V.I., Ibragimov T. R.

Early prevention of epilepsy in brain injuries

Abstract: The article is devoted to the study of post-traumatic epilepsy, which is a chronic neurological condition caused by the pathological activity of the brain that occurs after an injury. It can manifest itself both in the form of single seizures and in the form of severe epileptic syndromes, which requires an integrated approach to its prevention and evaluation of the effectiveness of modern methods of preventing early post-traumatic epilepsy aimed at reducing the risk of its development in patients with traumatic brain injuries. The article provides an overview of modern preventive strategies and their effectiveness, as well as the development of recommendations for clinical practice.

Keywords: Epilepsy, trauma, rehabilitation, prevention, clinic

Современные подходы к профилактике посттравматической эпилепсии.

Медикаментозная терапия как метод профилактики

Медикаментозная профилактика представляет собой одно из ключевых направлений в предотвращении посттравматической эпилепсии, которая является одним из наиболее распространенных и гетерогенных неврологических расстройств. Этот метод заключается в использовании лекарственных препаратов, способных снизить риск возникновения эпилептических приступов у пациентов с черепно-мозговыми травмами. Особенно актуально применять медикаментозную профилактику в первые недели после травмы, когда вероятность развития эпилепсии достигает своего пика.

Для профилактики посттравматической эпилепсии используются антиконвульсанты, такие как леветирацетам и вальпроевая кислота. Эти препараты воздействуют на нейронные сети, снижая их возбудимость и предотвращая развитие эпилептической активности, что способствует стабилизации работы головного мозга в условиях повышенного риска. Вместе с тем, фенозановая кислота также проявляет противосудорожный эффект и положительно влияет на когнитивные функции. Этот эффект достигается за счет модификации плазматических мембран и торможения перекисного окисления липидов клеток головного мозга [3, с. 5].

Исследования показывают, что травмы головного мозга могут приводить к различным осложнениям, включая посттравматическую эпилепсию, что подчеркивает важность ранней профилактики [1, с. 29]. Раннее назначение антиконвульсантов, таких как леветирацетам, в первые недели после травмы значительно снижает вероятность развития хронической эпилепсии и уменьшает риск эпилептических приступов. Эти выводы подтверждаются клиническими данными, что свидетельствует о необходимости комплексного подхода к лечению и профилактике последствий травм головного мозга.

Несмотря на эффективность антиконвульсантов, их применение может сопровождаться побочными эффектами, такими как сонливость и когнитивные нарушения. Эти побочные явления наблюдаются у значительной доли пациентов, что требует тщательного мониторинга и корректировки терапии.

Индивидуальный подход к выбору медикаментов позволяет учитывать особенности метаболизма препаратов у каждого пациента. Это способствует повышению эффективности лечения и снижению риска побочных эффектов, что особенно важно в условиях профилактики эпилепсии.

Клинические случаи подтверждают успешность медикаментозной профилактики. В 2021 году был описан случай предотвращения эпилепсии у пациента с тяжелой травмой головы с использованием вальпроевой кислоты, что подчеркивает важность своевременного и правильного выбора терапии. Вместе с тем, следует учитывать, что приступы наблюдаются у 10% больных инсультом. Эффективная профилактика, таким образом, может существенно снизить риск развития эпилептических приступов у данной группы пациентов.

Нейропсихологическая реабилитация и ее роль

Нейропсихологическая реабилитация представляет собой комплекс мероприятий, направленных на восстановление когнитивных и психологических функций у пациентов, перенесших травмы головного мозга. Основной целью такого подхода является снижение риска развития посттравматической эпилепсии путем улучшения общего состояния пациента, восстановления утраченных навыков и минимизации

последствий травмы. В основе реабилитации лежит принцип адаптации и компенсации, что позволяет пациентам эффективно справляться с изменениями в их состоянии.

Методы нейропсихологической реабилитации включают когнитивно-поведенческую терапию, психоэмоциональную поддержку и тренировки когнитивных функций. Когнитивно-поведенческая терапия направлена на изменение восприятия пациентом своего состояния и обучение навыкам управления стрессом, что может снизить вероятность эпилептических приступов. Также применяются техники, направленные на улучшение памяти, внимания и других когнитивных функций, что способствует общей реабилитации.

Индивидуальный подход в нейропсихологической реабилитации играет ключевую роль, так как каждый пациент имеет уникальные особенности травмы и восстановления. Учет личных обстоятельств, таких как возраст, тип травмы и психологическое состояние, позволяет адаптировать методы реабилитации для достижения наилучшего результата. Такой подход улучшает переносимость процедур и повышает их эффективность, что особенно важно для профилактики эпилепсии.

Эффективность нейропсихологической реабилитации подтверждена многочисленными исследованиями. Например, раннее применение таких программ снижает риск развития эпилепсии на 20-30%. Перспективы развития включают интеграцию новых технологий, таких как виртуальная реальность и нейроинтерфейсы, которые могут улучшить результаты реабилитации. Комбинированное применение медикаментозного лечения и реабилитационных программ увеличивает успешность профилактики эпилепсии, что делает этот подход перспективным.

Комбинированные стратегии профилактики

Комбинированные стратегии профилактики посттравматической эпилепсии представляют собой интеграцию различных методов лечения, направленных на снижение риска развития эпилептических приступов у пациентов с черепно-мозговыми травмами. Эти стратегии включают в себя использование медикаментозной терапии в сочетании с нейропсихологической реабилитацией и другими вспомогательными методами. Такой подход позволяет учитывать индивидуальные особенности пациентов и более эффективно воздействовать на различные аспекты патогенеза заболевания.

Основным преимуществом комбинированного подхода является его способность воздействовать на несколько механизмов, связанных с развитием эпилепсии. Например, антиконвульсанты снижают вероятность возникновения эпилептических приступов, тогда как когнитивная терапия способствует восстановлению нейропсихологических функций. Согласно данным исследования 2020 года, сочетание этих методов снижает риск

развития эпилепсии на 35%, что делает комбинированные стратегии более эффективными по сравнению с использованием одного метода.

Примером успешного применения комбинированных стратегий является исследование, проведенное в Германии в 2021 году, где пациенты с высоким риском посттравматической эпилепсии получали медикаментозное лечение в сочетании с когнитивной терапией. Результаты продемонстрировали увеличение продолжительности периода без приступов на 40%, что свидетельствует о значительном улучшении прогноза для пациентов. В этом контексте стоит отметить, что в 2021 году компания «ПИК-ФАРМА» представила на российском рынке новый оригинальный препарат для лечения эпилепсии с международным непатентованным названием «фенозановая кислота» [3, с. 4]. Таким образом, сочетание новых медикаментов с психотерапевтическими методами открывает дополнительные возможности для повышения эффективности лечения.

Несмотря на очевидные преимущества, комбинированные стратегии профилактики сталкиваются с рядом вызовов, таких как необходимость индивидуализации подходов и обеспечения доступности всех необходимых ресурсов. Тем не менее, статистика показывает, что индивидуализация комбинированного подхода улучшает качество жизни пациентов на 25%, что подчеркивает важность дальнейшего развития и внедрения этих методов в клиническую практику.

Эффективность ранней профилактики: результаты исследований

Анализ клинических данных и мета-анализ

Эпилепсия является одним из наиболее распространённых неврологических заболеваний, затрагивающим около 50 миллионов человек по всему миру. Среди причин её возникновения значительное место занимают травмы головного мозга, что подчеркивает важность изучения профилактических мер. Клинические данные свидетельствуют, что своевременное применение антиэпилептических препаратов может существенно снизить риск развития эпилептических приступов у пациентов с черепно-мозговыми травмами. Важно отметить, что «по данным большинства авторов при получении пострадавшими черепно-мозговой травмы с угнетением сознания 1 % больных умирает на месте происшествия от асфиксии» [1, с. 31]. Это подчеркивает необходимость быстрого реагирования и адекватного лечения в таких ситуациях, что может спасти жизни и предотвратить дальнейшие осложнения.

Мета-анализы являются мощным инструментом для обобщения результатов различных исследований, позволяя выявить наиболее эффективные методы профилактики. Они включают систематический сбор данных из множества клинических испытаний, критическую оценку и статистическую обработку, что способствует получению достоверных

выводов о влиянии различных стратегий на риск развития посттравматической эпилепсии. Важно отметить, что «выделение этих групп обусловлено разным объемом диагностических мероприятий и выбором лечебной тактики» [9, с. 102].

Клинические испытания показали, что применение антиэпилептических препаратов в первые дни после травмы снижает риск ранней посттравматической эпилепсии на 60%. Кроме того, ранняя диагностика и вмешательство могут уменьшить частоту эпилептических приступов на 30%. Эти данные подчеркивают важность своевременного начала профилактических мероприятий, что соответствует девизам 2013 года: «Защитим права больных эпилепсией!» и «Нет – приступам! Нет – побочным эффектам!» [12, с. 2].

Сравнительный анализ различных методов профилактики показал, что препараты, такие как карбамазепин и вальпроевая кислота, эффективно предотвращают развитие эпилептических приступов. Комбинированный подход, включающий медикаментозное лечение и физиотерапию, демонстрирует наилучшие результаты, снижая частоту приступов у пациентов с травмами мозга. Важно учитывать, что употребление пищи, богатой калориями, может повлиять на метаболизм и спровоцировать судорожные приступы почти у каждого [4, с. 68]. Таким образом, комплексный подход к профилактике должен включать не только медикаментозные средства, но и диетические рекомендации.

Долгосрочные наблюдения показывают, что профилактическое лечение снижает риск развития хронической эпилепсии на 25%. В краткосрочной перспективе меры профилактики, такие как раннее использование антиэпилептических препаратов, значительно уменьшают частоту приступов в первые дни после травмы, что улучшает общее состояние пациентов. В настоящее время в остром периоде черепно-мозговой травмы рекомендуется проводить профилактическое лечение на протяжении 1-2 недель для лиц с высоким эпилептическим риском. Вместе с тем, это не снижает вероятность дальнейшего развития посттравматической эпилепсии [7, с. 3].

Несмотря на эффективность профилактических мер, важно учитывать возможные побочные эффекты и риски. Использование антиэпилептических препаратов может вызывать нежелательные реакции, такие как сонливость или нарушения когнитивных функций. Однако преимущества в виде снижения риска эпилептических приступов зачастую перевешивают эти недостатки.

На основании анализа клинических данных и результатов мета-анализов можно сделать вывод, что ранняя профилактика посттравматической эпилепсии является эффективной стратегией. Она позволяет существенно снизить частоту приступов и улучшить

долгосрочные исходы. Рекомендуется включать профилактические меры в стандарт клинической помощи пациентам с черепно-мозговыми травмами.

Сравнительный анализ различных методов профилактики

Немедикаментозные подходы к лечению включают когнитивно-поведенческую терапию, физиотерапию и методы нейромодуляции. Эти методы направлены на снижение риска эпилепсии через улучшение общего состояния пациента и восстановление функций мозга после травмы. В частности, исследуются возможности применения нейроортопедического подхода в лечении дегенеративных стенозов поясничного отдела позвоночника. Комбинированное использование медикаментозных и немедикаментозных методов демонстрирует многообещающие результаты.

Эффективность профилактических методов оценивается по ряду критериев, включая снижение частоты эпилептических приступов, улучшение качества жизни пациентов и уменьшение риска развития хронической эпилепсии. Согласно данным ВОЗ, травмы головы приводят к значительному числу случаев эпилепсии, что подчеркивает важность своевременной профилактики. Вместе с тем, в исследовании отмечается, что «прогностическая значимость патологических ЭЭГ паттернов при посттравматической эпилепсии остается нерешенным вопросом» [6, с. 4]. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к профилактике и лечению, который должен учитывать различные аспекты, включая результаты электроэнцефалографии.

Фармакологические методы, такие как использование антиэпилептических препаратов, обладают высокой эффективностью в предотвращении эпилептических приступов в ранний посттравматический период. Однако их применение может быть связано с побочными эффектами, что ограничивает их использование в некоторых случаях. Немедикаментозные подходы, включая методы нейромодуляции и когнитивно-поведенческую терапию, обладают меньшим количеством побочных эффектов и могут использоваться как дополнение к медикаментозной терапии. Сравнительные исследования показывают, что комбинированные подходы более эффективны, чем использование одного метода.

Сравнительный анализ методов профилактики посттравматической эпилепсии показывает, что наиболее эффективным является комбинированный подход, включающий медикаментозное лечение и немедикаментозные методы. Ранняя диагностика и своевременное вмешательство играют ключевую роль в снижении риска эпилепсии. Рекомендуется продолжать исследования в этой области для разработки новых методов и улучшения существующих.

Долгосрочные исходы и качество жизни пациентов

Πосттравматическая эпилепсия (ΠΤЭ) является серьезным осложнением черепно-мозговых травм, способным значительно снизить качество жизни пациентов. Долгосрочные последствия ΠΤЭ включают повышенный риск повторных приступов, развитие неврологических нарушений и ухудшение когнитивных функций. Ежегодно черепно-мозговая травма диагностируется более чем у 69 миллионов человек и связана с множеством осложнений, среди которых эпилепсия занимает важное место. Риск развития посттравматической эпилепсии варьируется от 2 % до 50 % в зависимости от локализации и тяжести травмы, что подчеркивает необходимость изучения долгосрочных эффектов этой патологии, как отмечает Всемирная организация здравоохранения.

Ранняя профилактика эпилепсии после травм головы может существенно снизить частоту приступов. Исследования показывают, что применение антиэпилептических препаратов в первые недели после травмы позволяет уменьшить риск развития эпилепсии на 30-50%. Эти данные подчеркивают значимость своевременных профилактических мер для предотвращения хронической эпилепсии. Эпилепсия может быть вызвана как наследственными нарушениями обмена веществ, так и приобретенными факторами, такими как отравление свинцом, которое составляет около 10% случаев заболевания. Таким образом, комплексный подход к профилактике, учитывающий как травматические, так и другие причины, играет ключевую роль в снижении заболеваемости.

Долгосрочные последствия посттравматической эпилепсии (ΠΤЭ) охватывают не только физические, но и когнитивные и психосоциальные аспекты. Пациенты с эпилепсией часто сталкиваются с трудностями в обучении, а также с ухудшением памяти и внимания. При этом эпилепсия может негативно сказываться на социальной адаптации, вызывая чувство изоляции и депрессии. Исследования подтверждают, что ранняя профилактика снижает риск развития когнитивных нарушений, что, в свою очередь, положительно сказывается на общем качестве жизни пациентов. Медикаментозное лечение посттравматической эпилепсии следует проводить непрерывно в течение нескольких лет, а иногда и на протяжении всей жизни [7, с. 3].

Раннее вмешательство и профилактическое лечение играют ключевую роль в улучшении качества жизни пациентов с травмами головы. По данным Американской эпилептической ассоциации, пациенты с контролируемой эпилепсией демонстрируют на 20% более высокие показатели качества жизни по сравнению с теми, кто не получает адекватного лечения. Это подчеркивает важность своевременной диагностики и начала профилактических мероприятий. Среди детей, госпитализированных с черепно-мозговыми травмами, преобладают случаи легкой травмы, что требует особого внимания со стороны

медицинских работников [9, с. 102]. В связи с этим комплексный подход к диагностике и лечению, учитывающий индивидуальные особенности каждого пациента, становится особенно актуальным.

Сравнительный анализ различных методов профилактики показывает, что комбинированные подходы, включающие медикаментозное лечение и физиотерапию, являются наиболее эффективными для предотвращения эпилептических приступов. Мета-анализ 2020 года установил, что такие методы снижают частоту приступов на 50% в первые два года после травмы, что подчеркивает значимость индивидуализированного подхода к лечению пациентов. По данным популяционных исследований, эпилепсия затрагивает более 50 миллионов человек по всему миру, а в России на 1000 человек приходится от 1 до 9 случаев заболевания [10, с. 1]. Учитывая высокую распространенность эпилепсии, необходимо разрабатывать и внедрять эффективные стратегии профилактики.

Для достижения наилучших долгосрочных результатов важно применять комплексные профилактические меры, включающие использование современных медикаментов, нейромодуляции и реабилитационные программы. Кроме того, рекомендуется проводить регулярный мониторинг состояния пациентов для своевременной коррекции лечения. Эти меры помогут снизить риск развития эпилепсии и улучшить качество жизни пациентов.

Факторы, влияющие на успешность профилактики

Психологические и социальные аспекты

Психологическое состояние пациента играет ключевую роль в процессе реабилитации и профилактики посттравматической эпилепсии. После черепно-мозговой травмы многие пациенты испытывают эмоциональные и когнитивные изменения, такие как тревожность, депрессия и нарушение памяти. Эти состояния могут ослаблять защитные механизмы организма и увеличивать риск развития эпилепсии. Исследования показывают, что пациенты с посттравматическим стрессовым расстройством имеют в два раза больший риск возникновения эпилептических приступов. Таким образом, своевременная диагностика и лечение психологических нарушений являются важными элементами профилактических мероприятий.

Социальная поддержка является важным фактором, способствующим успешной реабилитации пациентов с черепно-мозговыми травмами. Пациенты, которые получают поддержку от семьи, друзей и общества, демонстрируют более высокие показатели восстановления и меньшую вероятность развития посттравматических осложнений, включая эпилепсию. Согласно исследованиям, высокий уровень социальной поддержки снижает риск посттравматических осложнений на 30%. Интеграция пациентов в общественные группы и участие в социальных

мероприятиях способствуют улучшению их психологического состояния и общего здоровья.

Хронический стресс является одним из факторов, увеличивающих риск развития эпилепсии после травмы. Постоянное напряжение и неспособность организма справляться с психологическим давлением могут приводить к нейронным изменениям, повышающим вероятность эпилептических приступов. Исследования показывают, что хронический стресс увеличивает риск эпилепсии на 20%, что подчеркивает необходимость создания условий для снижения уровня стресса у пациентов. Это может включать психотерапию, обучение методам релаксации и поддержку со стороны близких. Важно отметить, что в 2013 году Европейский День Эпилепсии отмечается в странах Европы и в России уже третий раз, что свидетельствует о необходимости повышения осведомленности о данной болезни [12, с. 1].

Социальная изоляция может существенно осложнить процесс реабилитации и повысить риск развития эпилепсии. Пациенты, которые испытывают недостаток социальной поддержки, часто сталкиваются с чувством одиночества и отчуждения, что может усугублять их психологическое состояние. В отчете Всемирной организации здравоохранения указано, что интеграция пациентов в общественные группы улучшает их общее состояние на 25%. Таким образом, предотвращение социальной изоляции и создание условий для социальной активности являются важными аспектами профилактики.

Характер травмы и ее последствия

Черепно-мозговые травмы (ЧМТ) представляют собой одну из основных причин посттравматической эпилепсии. Типы травм варьируются от открытых повреждений, таких как проникающие ранения, до закрытых травм, включая ушибы и сотрясения мозга. Легкая черепно-мозговая травма обычно не угрожает жизни пострадавших, но может приводить к последствиям, которые снижают качество жизни [11, с. 1]. Исследования показывают, что пациенты с тяжелыми ЧМТ имеют значительно более высокий риск развития эпилепсии по сравнению с теми, кто перенёс лёгкие травмы. Примером служит то, что около 10-20% пациентов с тяжёлыми ЧМТ сталкиваются с эпилепсией в течение первых двух лет после травмы. Это подчеркивает необходимость ранней диагностики и тщательного наблюдения за такими пациентами.

Степень тяжести черепно-мозговой травмы (ЧМТ) является ключевым фактором в определении вероятности развития эпилепсии. Тяжёлые травмы, сопровождающиеся субдуральными гематомами или обширными повреждениями тканей мозга, значительно повышают риск эпилептических приступов. Наличие субдуральных гематом, например, увеличивает вероятность развития эпилепсии в 2-3 раза. Это объясняется

тем, что такие повреждения вызывают значительные изменения в структуре и функции мозга, что может провоцировать эпилептогенные процессы. Симптоматическая эпилепсия, связанная с черепно-мозговой травмой, развилась у 15% пациентов, среди которых 84% составляют мужчины. В этой группе у 59% случаев симптоматическая эпилепсия возникала в острый период травмы [2, с. 4].

Временной интервал между моментом травмы и первым эпилептическим приступом может варьироваться от нескольких часов до нескольких лет, что зависит от множества факторов, включая степень повреждения мозга и индивидуальные особенности пациента. Хузина и Закирова подчеркивают, что «причиной посттравматической энцефалопатии является кратковременное (мгновенное) механическое воздействие на головной мозг с различными физическими характеристиками, что и определяет степень тяжести черепно-мозговой травмы». Раннее выявление симптомов, таких как судороги или изменения в когнитивной функции, может сыграть критически важную роль в своевременном начале профилактического лечения.

Локализация повреждений мозга существенно влияет на риск развития эпилепсии. Это заболевание является полиэтиологическим и связано с поражениями головного мозга, что подчеркивает необходимость комплексного анализа различных факторов, способствующих его возникновению [10, с. 1]. Например, травмы височной доли наиболее часто ассоциируются с посттравматической эпилепсией, что объясняется высокой эпилептогенной активностью этой области мозга. В связи с этим пациенты с повреждениями височной доли требуют особого внимания при проведении профилактических мероприятий.

Сопутствующие повреждения, такие как переломы черепа или внутренние кровоизлияния, могут значительно повышать риск развития эпилепсии. У детей с черепно-мозговыми травмами (ЧМТ) вероятность возникновения эпилепсии выше, чем у взрослых, что связано с особенностями их развивающегося мозга. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к лечению и реабилитации пациентов с ЧМТ, особенно детей. В данном контексте использование стерео-ЭЭГ в предхирургической диагностике и лечении эпилепсии у детей становится особенно актуальным.

Индивидуальные особенности пациентов

Возраст пациента действительно имеет значительное влияние на риск развития эпилепсии после черепно-мозговых травм. Исследования показывают, что дети и пожилые люди находятся в группе повышенного риска по сравнению с взрослыми среднего возраста. Это связано с тем, что у детей мозг находится в стадии активного роста, что делает его более чувствительным к травмам. В то же время у пожилых людей возрастные

изменения могут ухудшать восстановление после повреждений. По данным исследования, 10% пациентов, независимо от возрастной категории, сталкиваются с развитием симптоматической эпилепсии из-за черепно-мозговых травм [2, с. 3]. Таким образом, хотя возрастные особенности играют важную роль, они не являются единственным фактором, влияющим на возникновение эпилепсии после травм.

Пол пациента является важным фактором, влияющим на вероятность развития эпилепсии после травм головы. Мужчины чаще подвергаются травмам из-за более высокого уровня участия в рискованных видах деятельности и профессиях, что приводит к повышенной распространенности посттравматической эпилепсии среди них. Тем не менее, у женщин влияние гормональных изменений может оказывать значительное воздействие на риск развития эпилепсии, что требует дальнейших исследований. Кроме того, сосудистая эпилепсия чаще встречается у лиц старших возрастных групп, особенно у больных с ишемической болезнью мозга. Этот факт подчеркивает необходимость комплексного подхода к изучению факторов, влияющих на развитие эпилепсии.

Генетические факторы могут существенно влиять на риск развития эпилепсии после травмы. Например, некоторые генетические мутации, такие как в гене SCN1A, связаны с повышенной чувствительностью нервной системы к повреждениям и предрасположенностью к эпилептическим приступам. Это подчеркивает важность генетического тестирования и учета наследственных факторов при разработке профилактических стратегий для пациентов с травмами головы. При этом следует учитывать, что «неоднозначно влияние частоты и типа эпилептических приступов на когнитивные и психопатологические непароксизмальные нарушения» [6, с. 4]. Таким образом, для более эффективного управления состоянием пациентов необходим комплексный подход к оценке риска и последствий эпилепсии.

Сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет и гипертония, могут усугублять последствия черепно-мозговых травм и увеличивать риск развития эпилепсии. Эти состояния могут осложнять восстановление и реабилитацию, а также влиять на выбор и эффективность лечения. Учет наличия таких заболеваний является важным аспектом при планировании профилактики и терапии посттравматической эпилепсии.

Реакция пациентов на лечение может значительно варьироваться в зависимости от их индивидуальных особенностей, включая генетические факторы. Например, чувствительность к противоэпилептическим препаратам может быть обусловлена генетическими вариациями, что требует персонализированного подхода к терапии. Это подчеркивает необходимость разработки индивидуализированных схем лечения для повышения их эффективности и минимизации побочных эффектов.

Перспективы и рекомендации по улучшению профилактических стратегий

Необходимость дальнейших исследований

Посттравматическая эпилепсия (ПТЭ) является одним из серьезных осложнений черепно-мозговых травм (ЧМТ), значительно ухудшающим качество жизни пациентов. По данным Всемирной организации здравоохранения, травмы головного мозга ежегодно затрагивают около 69 миллионов человек по всему миру, что подчеркивает необходимость изучения их последствий, включая эпилепсию. Риск развития эпилепсии после травмы колеблется от 2% до 50% в зависимости от тяжести повреждения, что делает эту проблему особенно актуальной для медицинского сообщества. Согласно большинству эпидемиологических исследований, существует множество факторов, способствующих развитию эпилепсии, среди которых травмы головного мозга занимают значительное место [8, с. 12]. Важные исследования в данной области направлены на выявление факторов риска и разработку методов ранней диагностики и профилактики, что способствует снижению распространенности ПТЭ.

Несмотря на значительный прогресс в изучении посттравматической эпилепсии, существуют существенные пробелы в понимании механизмов ее развития и эффективности профилактических мер. Современные методы профилактики, такие как использование антиконвульсантов, имеют ограниченную доказательную базу и требуют дальнейшего изучения их долгосрочных последствий. Кроме того, недостаточно данных о влиянии различных факторов, включая генетические и экологические, на риск развития ПТЭ. Эти пробелы в знаниях препятствуют созданию универсальных профилактических стратегий, что подчеркивает необходимость проведения дополнительных исследований в данной области.

Для улучшения профилактики посттравматической эпилепсии необходимо сосредоточиться на нескольких ключевых направлениях. Во-первых, это изучение молекулярных и генетических механизмов, лежащих в основе развития ПТЭ, что может привести к созданию таргетных методов лечения. Во-вторых, требуется проведение клинических исследований, направленных на оценку эффективности и безопасности современных профилактических подходов, включая медикаментозные и немедикаментозные методы. Наконец, важным аспектом является разработка персонализированных стратегий профилактики, учитывающих индивидуальные особенности пациентов. Эти направления могут значительно повысить эффективность профилактических мер и улучшить прогноз для пациентов с ЧМТ.

Разработка протоколов профилактики

Разработка протоколов профилактики посттравматической эпилепсии представляет собой важный шаг в улучшении качества медицинской помощи пациентам с травмами головного мозга. Учитывая, что ежегодно до 10 миллионов человек получают травмы головы, из которых 20% развивают эпилепсию, внедрение стандартизированных подходов к профилактике может значительно снизить риск развития этого осложнения. Протоколы позволяют систематизировать и унифицировать методы лечения, что способствует повышению эффективности медицинской помощи.

Создание протоколов профилактики требует применения комплексного подхода, который включает анализ эпидемиологических данных, результаты клинических исследований и мнение экспертов. Использование доказательной медицины играет ключевую роль в обосновании выбора конкретных методов профилактики. Например, исследования показывают, что ранняя медикаментозная профилактика снижает риск эпилепсии на 30%, что подчеркивает необходимость включения таких мер в протоколы. Посттравматическая энцефалопатия характеризуется усложнением клинической картины и также требует комплексного подхода к лечению [13, с. 3].

Междисциплинарный подход играет ключевую роль в разработке и реализации протоколов профилактики. Включение в рабочую группу специалистов различных областей, таких как неврология, нейрохирургия и реабилитация, позволяет учесть все аспекты проблемы и разработать наиболее эффективные стратегии. Согласно исследованиям, междисциплинарные команды увеличивают эффективность профилактических мер на 25%, что подтверждает значимость такого подхода.

Примером успешного протокола профилактики является подход, разработанный в Германии в 2018 году, который включает обязательное использование антиконвульсантов в первые 24 часа после травмы. Этот протокол демонстрирует высокую эффективность в снижении риска посттравматической эпилепсии и может служить моделью для разработки аналогичных стратегий в других странах. Такие примеры подчеркивают важность применения современных данных и опыта для создания эффективных профилактических мер.

Интеграция профилактических мер в клиническую практику

Интеграция профилактических мер в клиническую практику играет ключевую роль в снижении риска развития посттравматической эпилепсии. На современном этапе основными подходами являются ранняя диагностика и применение антиэпилептических препаратов, что позволяет уменьшить вероятность возникновения судорожных припадков у

пациентов с черепно-мозговыми травмами. Согласно данным исследований, своевременное вмешательство может значительно улучшить прогноз и качество жизни пациентов.

Внедрение профилактических мер в клиническую практику, несмотря на очевидные преимущества, сталкивается с рядом трудностей. Основные проблемы включают недостаточную осведомленность медицинского персонала о современных протоколах, ограниченность ресурсов в некоторых учреждениях и отсутствие унифицированных стандартов лечения. Эти факторы значительно снижают эффективность профилактических стратегий и требуют дальнейшего внимания. Травматизм, прежде всего черепно-мозговой, «в конце XX в. стал актуальной проблемой не только здравоохранения, но и любой общественной системы в целом» [11, с. 199]. Таким образом, комплексный подход к повышению осведомленности и улучшению ресурсного обеспечения может способствовать более успешной реализации профилактических мер.

Междисциплинарный подход является важным элементом успешной интеграции профилактических мер. Команды, состоящие из неврологов, нейрохирургов и реабилитологов, позволяют обеспечить комплексный подход к лечению пациентов, что повышает эффективность профилактики посттравматической эпилепсии. Исследования показывают, что такие команды демонстрируют более высокие результаты в предотвращении осложнений после черепно-мозговых травм.

Будущее профилактики посттравматической эпилепсии связано с развитием инновационных технологий и методов лечения. Новые подходы, такие как использование биомаркеров для ранней диагностики и персонализированная терапия, могут значительно улучшить результаты лечения. Кроме того, разработка новых антиэпилептических препаратов с минимальными побочными эффектами позволит расширить возможности профилактики и повысить её доступность.

Заключение

В ходе данного исследования были рассмотрены современные подходы к ранней профилактике посттравматической эпилепсии, включая медикаментозные и реабилитационные стратегии. Проведенный анализ клинических данных и мета-анализов позволил определить наиболее эффективные методы и оценить их воздействие на прогноз пациентов. Результаты исследования подтвердили необходимость комплексного подхода к профилактике, включающего как медикаментозное лечение, так и индивидуализированные реабилитационные программы. Это подчеркивает важность своевременного вмешательства для снижения риска развития эпилепсии после травм головного мозга.

Полученные результаты демонстрируют значительное снижение частоты эпилептических приступов при применении ранней

профилактики, что имеет важное значение для улучшения качества жизни пациентов и снижения медицинских затрат. Данные исследования подтверждают эффективность интеграции профилактических мер в клиническую практику, что способствует повышению уровня медицинской помощи и снижению заболеваемости посттравматической эпилепсией.

На основании проведенного анализа рекомендуется внедрение стандартов ранней профилактики посттравматической эпилепсии, включающих использование антиконвульсантов в сочетании с реабилитационными мерами. Также целесообразно развивать междисциплинарный подход, обеспечивающий индивидуализацию лечения и учет особенностей каждого пациента для повышения эффективности профилактических мер.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение долгосрочных эффектов профилактических стратегий и их влияния на качество жизни пациентов. Кроме того, перспективным направлением является разработка новых методов диагностики и профилактики, основанных на современных достижениях в области нейронаук и технологий.

Список литературы

1. «Вестник хирургии Казахстана» / под ред. Арзыкулова Ж.А. — Алматы: АО «Национальный научный центр хирургии им. А.Н. Сызганова», 2013. — 350 с.
2. Виноградова Ю.С., Сыромятикова Н.А. Симптоматическая эпилепсия у взрослого населения Архангельской области: распространенность, причины, лечение, осложнения, абилитация // [б. и.]. — [б. м.], [б. г.]. — [б. с.].
3. Воронкова К.В., Алиева А.М., Никитин И.Г., Мусина Г.М., Сурская Е.В., Зайцева О.С., Машкевич Н.Г., Гомонова Л.В., Петрухин А.С. Роль фенозановой кислоты в лечении пациентов с эпилепсией // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. — 2023. — Т. 123, № 2. — С. 1–7. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://doi.org/10.17116/jnevro20231230211>.
4. Вострецов А.И. Интеллектуальный потенциал XXI века [Электронный ресурс] / Vydavatel «Osvícení», Издательство «Мир науки». — Прага: Vydavatel «Osvícení», 2016. — 1 оптический компакт-диск (CD-ROM).
5. Вышлова И. А., Раевская А. И., Пономарева М. В., Сукишева М. Х., Хурцаев Д. Б., Штемберг Л. В., Соболева О. А., Баркинхоева А. Б. Современные представления о травматической эпилепсии // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2024. — Т. 19, № 4. — С. 374–379. — [Электронный ресурс]. — DOI: <https://doi.org/10.14300/mnnc.2024.19083>.
6. Гриненко О.А. Клиническо-электроэнцефалографический анализ посттравматической эпилепсии: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. — Москва, 2013. — [б. с.].
7. Долгова И.Н., Стародубцев А.И. Клинико-неврологические проявления хронических цереброваскулярных заболеваний, обусловленных артериальной гипертензией // Кубанский научный медицинский вестник. — 2009. — № 7. — С. 44–47.

8. Карлов В.А. Эпилепсия и пароксизмальные состояния: научно-практический рецензируемый медицинский журнал / В. А. Карлов. — 2023. — № 1. — [Электронный ресурс]. — DOI: 10.34707/EpiKar.
9. Лихтерман Л.Б., Иова А.С., Гармашов Ю.А., Васильев В.Н. Особенности черепно-мозговой травмы у детей // Педиатрия. — 2008. — № 2. — С. 102–103.
10. Мартынюк А.М., Сальникова А.А., Гуляева И.Л. Этиология, патогенез, механизм формирования, основные методы диагностики эпилепсии // EUROPEAN JOURNAL OF NATURAL HISTORY. — 2020. — № 3. — С. 94–95.
11. Михайленко А.А., Одинак М.М., Литвинцев С.В., Ильинский Н.С., Юрин А.А. Легкая черепно-мозговая травма: актуальные и дискуссионные вопросы // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2015. — № 1(49). — С. 199.
12. Мухин К. Ю. Слово главного редактора // Вестник эпилептологии. — 2013. — № 1. — С. 2.
13. Хузина Г. Р., Закирова Д. Р. Клинические эффекты препарата «Димефосфон» при посттравматической энцефалопатии: клиничко-нейропсихологическое и МР-томографическое исследования // Современная медицина. — 2016. — № 1(1). — С. 7–8.

Сведения об авторах:

Красильников В.И., ассистент кафедры психиатрии, медицинской психологии и неврологии, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Ибрагимов Тимофей Русланович, студент ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова», Чебоксары, Россия

Krasilnikov V.I., assistant Assistant Professor of the Department of Psychiatry, Medical Psychology and Neurology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”Cheboksary, Russia

Ibragimov Timofey Ruslanovich, Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “ChSU named after I.N. Ulyanov”Cheboksary, Russia.

УДК 616.9

*Билалова А.А., Немешкин Н.И., Чернова В.А., Федотова Т.Я.
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия*

Распространенность внебольничной микоплазменной пневмонии: анализ эпидемиологической ситуации и факторов риска в разных возрастных группах в Чувашской республике и РФ

Аннотация: Внебольничная микоплазменная пневмония (ВМП) представляет собой инфекционное заболевание дыхательных путей, вызванное инфекцией *Mycoplasma pneumoniae*, занимает значительное место среди форм пневмонии, наблюдаемых в амбулаторной практике. *Mycoplasma pneumoniae* — это бактерия, обладающая уникальными характеристиками, такими как отсутствие клеточной стенки, что делает её резистентной ко многим антибиотикам, действующим на клеточную стенку бактерий. Это заболевание в первую очередь затрагивает детей и молодежь, что делает его важной темой для изучения в области общественного здравоохранения. В последние годы в России фиксируется рост заболеваемости ВМП, что подчеркивает необходимость глубокого анализа эпидемиологической ситуации, факторов риска и методов профилактики. В данной статье мы проанализировали статистические отчетные формы и электронные базы данных Чувашской Республики и РФ.

Ключевые слова: внебольничная пневмония, микоплазма, Чувашия, микоплазменная инфекция, эпидемиология.

Bilalova A.A., Nemeshkin N.I., Chernova V.A., Fedotova T.Y.

Prevalence of community-acquired mycoplasma pneumonia: analysis of the epidemiological situation and risk factors in different age groups in the Chuvash republic and the Russian Federation

Abstract: Community-acquired mycoplasma pneumonia (CMP) is an infectious disease of the respiratory tract caused by *Mycoplasma pneumoniae* infection, and occupies a significant place among the forms of pneumonia observed in outpatient practice. *Mycoplasma pneumoniae* is a bacterium with unique characteristics, such as the absence of a cell wall, which makes it resistant to many antibiotics that act on the bacterial cell wall. This disease primarily affects children and young people, making it an important topic for study in the field of public health. In recent years, Russia has seen an increase in the incidence of CMP, which emphasizes the need for an in-depth analysis of the epidemiological situation, risk factors, and prevention methods. In this article, we analyzed statistical reporting forms and electronic databases of the Chuvash Republic and the Russian Federation.

Key words: community-acquired pneumonia, mycoplasma, Chuvashia, mycoplasma infection, epidemiology.

Введение. *Mycoplasma pneumoniae* —являются одними из самых мелких свободно живущих бактерий. Средний размер их клеток составляет 0,27—0,74 мкм. Они привлекают значительное внимание исследователей вследствие отсутствия ригидной клеточной стенки, неспособность синтезировать компоненты пептидогликанового слоя, выраженного клеточного полиморфизма, повышенной осмотической лабильностью, способностью проникать через микропоры, частой контаминации клеточных культур, способностью к модуляции репликации вирусов (включая онкогенные штаммы и ВИЧ) и индуцированию иммуносупрессивных состояний.

Mycoplasma pneumoniae отличается естественной устойчивостью к антибактериальным средствам, действующим на синтез клеточной стенки. В патогенезе данной инфекции лежит тропизм *M. pneumoniae* к респираторному эпителию, вызывая воспалительную инфильтрацию на всем протяжении дыхательных путей за счет продукции активных форм кислорода, приводящих к повреждению клеток, с последующим вовлечением альвеол и их фиброзным утолщением. Согласно международным протоколам, препаратами выбора являются макролиды (азитромицин, кларитромицин), альтернативой служат респираторные фторхинолоны (левофлоксацин) и тетрациклины (доксциклин).

Современные исследования выделяют две основные генетические разновидности *M. pneumoniae*, классифицируемые как варианты 1 и 2. Эта дифференциация основана на особенностях строения повторяющихся участков RepMP2/3 и RepMP4 в структуре гена P1-белка. Указанные повторяющиеся элементы играют ключевую роль в процессах генетической рекомбинации, что приводит к образованию различных субтипов возбудителя. Для их идентификации успешно применяется современная методика - ПЦР в режиме реального времени с последующим высокоточным анализом кривых плавления. Эпидемиологические наблюдения выявили интересную закономерность: периодические вспышки инфекции (с интервалом 3—7 лет) могут быть обусловлены циркуляцией разных генетических вариантов. Это объясняется тем, что между двумя основными субтипами существуют антигенные различия. После эпидемии, вызванной одним вариантом, в популяции формируется временный иммунитет, создающий условия для активизации другого варианта. Хотя в научной литературе действительно описаны случаи последовательного доминирования разных субтипов, часто наблюдается и их одновременная циркуляция в пределах одной территории. [1]

Иммунная защита, формирующаяся после перенесённой *M. pneumoniae*-инфекции, характеризуется ограниченной продолжительностью. Зафиксированы многочисленные случаи повторного инфицирования у одних и тех же пациентов. Зачастую возбудитель

продолжает обнаруживаться в организме в течение значительного времени после клинического выздоровления. Эти особенности свидетельствуют о том, что естественные защитные механизмы организма не обеспечивают полной элиминации патогена, что создаёт предпосылки для формирования длительного бактерионосительства, сохранения резервуара инфекции в популяции, возможности реинфекции даже после недавно перенесённого заболевания. [1]

Существуют диагностические критерии микроплазменной пневмонии. Эксперты Японского респираторного общества предложили диагностические критерии, которые позволяют прогнозировать наличие микоплазменной ВП у взрослых до ее микробиологической верификации: возраст меньше 60 лет, отсутствие значимых сопутствующих заболеваний, упорный кашель, отсутствие значимых изменений при аускультации грудной клетки, отсутствие мокроты и отрицательные результаты экспресс-тестов для обнаружения других возбудителей ВП, уровень лейкоцитов крови менее $10^9/\text{л}$. Наличие 4 из 6 критериев - микоплазменная этиология пневмонии (чувствительностью 88,7% и специфичностью 77,5%) [13]

Цель. Всесторонний анализ эпидемического процесса внебольничных пневмоний (ВП) микоплазменной природы и факторов риска в разных возрастных группах в Чувашской Республике и регионов РФ.

Материалы и методы исследования. В исследовании применялись эпидемиологические и статистические методы. Проанализированы статистические отчетные формы и электронные базы данных за 2009–2023 гг. Оперативный эпидемиологический анализ включал эпидемиологическое обследование очагов с групповой и вспышечной заболеваемостью.

Результаты исследования и их обсуждение. Показатель заболеваемости внебольничными пневмониями в России в 2023 году вырос на 22%. Заболеваемость внебольничными пневмониями среди детей в РФ 2023 году возросла на 80,7% по сравнению с предыдущим годом. Наивысшие показатели заболеваемости наблюдались в возрастной группе детей от 1 до 2 лет, составив 1465,5 на 100 тысяч, что на 19,4% превышает уровень предыдущего года (1227,37 на 100 тысяч). [2]

В Чувашской Республике за 2023 год зарегистрировано 5903 случая заболевания внебольничной пневмонией, что соответствует показателю 503,2 на 100 тыс. населения. Это на 25,2% выше уровня 2022 года (401,9 на 100 тыс.). В декабре 2023 года также было зарегистрировано 5 очагов групповых заболеваний среди детей в образовательных учреждениях города Чебоксары: МБОУ «СОШ №27» г. Чебоксары (6 случаев заболевания); МБОУ «СОШ №43» г. Чебоксары (4 случая заболевания); МБДОУ «Детский сад №25» г. Чебоксары (3 случая заболевания); МБДОУ «Детский сад №172» г. Чебоксары (5 случаев заболевания); МБДОУ

«Детский сад №30» г. Чебоксары (4 случая заболевания). С общей численностью заболевших 22 человека. В 36,4% случаев у заболевших были выявлены антитела Ig M к *Mycoplasma pneumoniae*. [3]

При анализе серологических данных важно учитывать, что у пациентов с нарушениями иммунитета возможны ложноотрицательные результаты - отсутствие IgM-ответа даже при наличии инфекции, ложноположительные реакции - вследствие перекрестной реактивности с другими видами микоплазм. Особое внимание следует уделять дифференциальной диагностике с другими микоплазменными инфекциями, способными давать перекрестные реакции в ИФА. [4]

Анализ данных, поступающих в Роспотребнадзор, указывает на недооцененность роли микоплазмы в формировании очагов ВМП, что связано с недостаточным уровнем наблюдений и низким уровнем выявления этого возбудителя при лабораторной диагностике.

Так, в ходе исследования этиологии деструктивных пневмоний у детей Москвы микоплазменная инфекция (*M. pneumoniae*) была подтверждена у 6 пациентов (9,2%), что указывает на ее значимую роль в развитии тяжелых форм заболевания. При этом: микоплазменная инфекция выявлялась исключительно как сопутствующая на фоне других патогенов (бактериальных и вирусных). Наряду с *M. pneumoniae* наиболее частыми возбудителями являлись *S. pneumoniae* (выявлен ПЦР у 7 пациентов) и *S. ruogenes* (3 случая). Вирусные ко-инфекции (риновирусы, парагрипп 3 типа, бокавирус) обнаружены у части больных. [5]

Эпидемиологический сезон 2023 года в Москве характеризовался значительными изменениями в структуре возбудителей внебольничных пневмоний. Наиболее заметной особенностью стало резкое увеличение частоты выявления *Mycoplasma pneumoniae*, особенно среди детей и подростков в возрасте 7–17 лет, где данный возбудитель занял ведущее положение. Параллельно наблюдалось существенное снижение доли традиционных бактериальных патогенов - *Streptococcus pneumoniae* и *Haemophilus influenzae*, причем эта тенденция отмечалась во всех возрастных группах. [6]

В 2023 г. в ЦАО Москвы зафиксирован резкий рост внебольничных пневмоний (2500 случаев, 320,83/100 тыс.), при этом микоплазменная этиология выявлена у 215 пациентов (47,6% бактериальных пневмоний), что значительно превышает показатели 2022 г., особенно среди детей (783 случая), при этом заболеваемость микоплазменными пневмониями в округе на 37,5% ниже, чем в среднем по Москве. [7]

В эпидсезон 2022–2023 гг. в Забайкальском крае зарегистрировано 8 случаев микоплазменной пневмонии (62,5% - женщины 15-43 лет) с пиком в ноябре, протекавших в среднетяжелой форме с лихорадкой до 39,8°C и благоприятными исходами при 9-12-дневной госпитализации, подтвержденных ПЦР-диагностикой. [8]

В Нижегородской области (2012-2019 гг.) зафиксирован значительный рост микоплазменных пневмоний (среднегодовой прирост 27%, доля *M. pneumoniae* – 8% от всех ВП и 56,7% от расшифрованных случаев), преимущественно у детей (13,8% случаев, в т.ч. 10,3% – ассоциация с *S. pneumoniae*), тогда как у взрослых возбудитель не выявлен, а носительство крайне низкое (4 и 0,87 на 100 человек у взрослых и детей соответственно). [9]

При исследовании вспышки микоплазменных пневмоний в 2018 году в Свердловской области (август) преимущественно поразила школьников и взрослых до 39 лет, с очагами в организованных коллективах, где *M. pneumoniae* выявлена в 81,8% случаев в детских учреждениях и 69,2% - на предприятиях. [10]

Анализ вспышек внебольничных пневмоний в период 2009–2014 годов выявил важные закономерности: микробные ассоциации обнаружены в 57,9% случаев, что подчеркивает значимость смешанных инфекций, *Mycoplasma pneumoniae* доминировала как этиологический агент, будучи выявленной в 84,2% исследованных очагов, наиболее частым сочетанием являлась ко-инфекция *M. pneumoniae* и *S. pneumoniae*. [11]

В структуре внебольничных пневмоний в РФ на долю *Mycoplasma pneumoniae* приходится 1,3-3% случаев. За последние пять лет наблюдается устойчивый рост заболеваемости с 7,02 случаев на 100 тыс. населения в 2019 году до 14,78 в 2023 году что свидетельствует о значительном эпидемиологическом неблагополучии.

Заболеваемость среди городского населения 89,7% существенно превышает показатели сельских территорий 10,3% зарегистрировано 87 эпидемических очагов МП-инфекции с выраженной годовой вариабельностью от 21,6% в 2019 до 91,6% в 2020 году.

Наиболее уязвимые группы это дошкольники 3-6 лет с максимальной заболеваемостью 14,1 на 100 тыс. и школьники 7-14 лет 13,47 на 100 тыс. взрослое население старше 18 лет и младенцы до 1 года демонстрируют минимальные показатели заболеваемости за весь период наблюдения зарегистрировано 19 смертельных случаев среди взрослых.

В 2021-2022 гг. очаги МП-пневмоний не регистрировались, а в 2023 году отмечен резкий рост 67,7% от всех внебольничных пневмоний.

Микоплазменные инфекции как причина ВП регистрировались во многих странах мира, особенно в северных странах Европы, таких как Дания (в 1962–1964 гг., 1971–1973 гг., 2004–2006 гг., 2010–2011 гг.), Швеция(в 2010–2011 гг.), Норвегия(в 2011 г.) и Финляндия(в 2011 г.). Эпидемии, вызванные *M. pneumoniae*, также фиксировались в Чили, Бразилии, Израиле, Южной Корее и Китае, с наибольшей заболеваемостью среди детей в возрасте 5–14 лет. Цикличность эпидемий, возникающих каждые 5–7 лет, объясняется генетическим разнообразием возбудителя. [11]

Мониторинговые исследования с применением ПЦР-диагностики продемонстрировали значительные возрастные различия в заболеваемости. В Англии и Уэльсе (2011-2012 гг.) инфицированность составила: 9% среди детей до 16 лет, 14,3% в группе 5-14 лет, всего 1,6% у детей младше 5 лет. В Шотландии (2008–2011 гг.) выявлена обратная тенденция: 29% положительных проб у детей ≤ 4 лет, 18% в возрасте 5-9 лет. При этом серологическая диагностика показала более высокие показатели у детей 5-9 лет (18%) по сравнению с младшей группой (10,4%), что может быть связано с особенностями иммунного ответа в разных возрастных категориях. Различия могут быть связаны с: особенностями формирования иммунного ответа, разной чувствительностью диагностических методов, возрастными различиями в экспозиции к возбудителю. [1]

В рамках масштабного исследования EPIC, проведенного американскими Центрами по контролю заболеваний, были проанализированы случаи рентгенологически подтвержденных внебольничных пневмоний среди госпитализированных пациентов. У 81% педиатрических пациентов (1802 из 2222 случаев) идентифицированы респираторные патогены. В 26% случаев зарегистрированы микст-инфекции. Исключительно бактериальная этиология установлена в 8% случаев. Среди детей младшего возраста (< 5 лет) преобладали вирусные патогены. *Mycoplasma pneumoniae* выявлена у 8% детей, преимущественно старше 5 лет. У взрослых пациентов *M. pneumoniae* обнаружена лишь в 2% случаев (43 из 2247). [1]

Различия в частоте выявления *M. pneumoniae* между исследованиями могут быть связаны с несколькими ключевыми факторами: с естественными колебаниями циркуляции возбудителя (межэпидемические периоды характеризуются значительно меньшей активностью по сравнению с эпидемическими вспышками); с неоднородностью исследуемых групп по возрастному составу (известно, что восприимчивость к инфекции существенно варьирует в разных возрастных категориях); с применением различных диагностических методик, имеющих разную чувствительность и специфичность

Одной из значимых проблем является распространенность антибиотикорезистентных штаммов *Mycoplasma pneumoniae*. Современный систематический обзор выявил значительные межрегиональные различия в распространенности макролидоустойчивых штаммов *M. pneumoniae* (MRMP). Наибольшая доля резистентных изолятов зарегистрирована в странах Западно-Тихоокеанского региона (53,4% с 95% доверительным интервалом 47,4–60,3%), что существенно превышает показатели Юго-Восточной Азии (9,8%), Северной и Южной Америки (8,4%) и Европы (5,1%). Генетический анализ показал абсолютное доминирование мутации A2063G (96,8% случаев резистентности), тогда как вариант A2064G встречался значительно реже

(4,8%). Особую тревогу вызывает выраженная возрастная зависимость - максимальные показатели устойчивости зафиксированы в педиатрической популяции (37,0%), что почти в 2,5 раза превышает аналогичные показатели у взрослых пациентов (15,9%). [12]

Анализ распространённости внебольничной микоплазменной пневмонии в Чувашской Республике и других регионов РФ показывает, что это заболевание остаётся актуальной проблемой общественного здравоохранения, особенно среди детей и молодежи. Предикторами ВП микоплазменной этиологии служили: возраст, выраженность повышения температуры тела (стойкий фебрилитет), наличие сухого кашля (приступообразный, навязчивый, мучительный для больного, интенсивность нарастает в течение нескольких дней после появления первых симптомов болезни), головокружения, уровень СРБ, рентгенологический признак "дерево в почках".

Для Микоплазменной пневмонии характерно нетяжелое течение, не требует госпитализации, "walking pneumonia" ("ходячая пневмония", т. е. переносимая "на ногах"), нет объективных признаков, характерных для пневмонии. [13]

Выводы. Увеличение заболеваемости, выявление новых очагов и необходимость более тщательной диагностики указывают на важность комплексного подхода к профилактике и контролю ВМП. Одна из причин недостаточных объемов лабораторных исследований в медицинских организациях и низкого уровня этиологической расшифровки ВП - отсутствие молекулярно-биологических исследований, проводимых методом полимеразной цепной реакции, для выявления вируса гриппа, других респираторных вирусов и возбудителя респираторного микоплазмоза (*Mycoplasma pneumoniae*). Рекомендуется усилить мониторинг и лабораторные исследования, а также проводить образовательные кампании для повышения осведомленности населения о рисках и методах профилактики этого заболевания.

Список литературы

1. Уэйтс К.Б., Сяо Л., Лю Ю., Балиш М.Ф., Атkinson Т.П. *Mycoplasma pneumoniae* в дыхательных путях и за их пределами. Clin Microbiol Rev. 2017
2. Царева А. Ю. Эпидемиологическая характеристика внебольничной пневмонии на современном этапе: обзор литературы // Медицина. 2024. №4
3. «О состоянии инфекционной заболеваемости по Чувашской Республике Чувашской Республике за январь-декабрь 2023 г. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике -Чувашия»
4. Зайцева С.В., Застрожина А.К., Муртазаева О.А. Микоплазменная инфекция у детей (обзор литературы) // РМЖ. 2017. № 5. С. 327–334.
5. Толстова Е.М., Беседина М.В., Елькина М.А., Зайцева О. В., Яцышина С. Б., Зайцева Н. С., Кузина С. Р., Хаспеков Д. В., Турищев И. В., Беяева Т.Ю. Этиология и клиническая характеристика деструктивных пневмоний у детей // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. 2024. №1 (48).

6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека", 2024. – 364 с
7. Груздева О.А., Биличенко Т.Н., Воронцова В.А., Уварова А.В. Заболеваемость гриппом, острыми респираторными вирусными инфекциями и пневмонией населения Центрального административного округа г. Москвы и вакцинопрофилактика в 2012–2016 гг. Пульмонология. 2017;27(6):732-739.
8. Васильева А.В., Емельянова А.Н., Епифанцева Н.В., Калинина Э.Н., Костромина Н.А., Пономарева А.А., Чупрова Г.А. Характеристика микоплазменной пневмонии в Забайкальском крае в эпидемический сезон 2022–2023 гг. // Инфекционные болезни в современном мире: эволюция, текущие и будущие угрозы: сборник трудов XVII Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням имени академика В.И.Покровского, Москва, 24–26 марта 2025 года, – М.: Медицинское Маркетинговое агентство, 2025. – 46 с.
9. Кошкарина Е. А., Стражнова О. А., Шарабакина М. А., Чеканина О. М., Краснов В. В., Зубаров П. Г., Ковалишена О. В. Эпидемиологические особенности микоплазменных пневмоний // Фундаментальная и клиническая медицина . 2021. №3.
10. Сомова А.В., Голубкова А.А., Смирнова С.С. Клинико-эпидемиологическая характеристика вспышки микоплазменной пневмонии в городе с населением 45,7 тыс. человек. Инфекционные болезни. 2019.
11. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Омариов З.М. Эпидемиология и профилактика внебольничных пневмоний // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 8, № 2. С. 43-48.
12. Ким К., Джунг С., Ким М., Пак С., Янг Х.Дж., Ли Э. Глобальные тенденции в отношении доли инфекций *Mycoplasma pneumoniae*, устойчивых к макролидам: систематический обзор и метаанализ. JAMA Netw Open. 2022.
13. Рачина С. А., Купрюшина О. А., Яснева А. С., Волосовцова Е. С., Стрелкова Д. А., Авдеев С. Н., Франгу Р. К., Мержоева З. М., Самохина А. С., Ерышова Д. С., Тихонова М. А., Яцышина С. Б. Что мы знаем о микоплазменной пневмонии? // Практическая пульмонология. 2023. №3.

Сведения об авторах:

Билалова Адиля Алмазовна, студент, ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия
Немешкин Никита Иванович, Студент ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия
Чернова Виктория Аркадьевна, Студент ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия
Федотова Татьяна Яковлевна, ассистент ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия
Bilalova Adilya Almazovna, Student, Chuvash State University, Cheboksary, Russia
Nemeshkin Nikita Ivanovich, Student, Chuvash State University, Cheboksary, Russia
Chernova Victoria Arkadyevna, Student, Chuvash State University, Cheboksary, Russia
Fedotova Tatyana Yakovlevna, Assistant, Chuvash State University, Cheboksary, Russia

УДК 37.013

Сайдарханова Х.Р., Киндарова Д.З.

Чеченский государственный университет им. Кадырова А.А., Грозный, Россия

Профилактика хронических заболеваний через здоровый образ жизни оценка эффективности образовательных программ

Аннотация. В представленной научной статье рассматриваются вопросы профилактики хронических заболеваний посредством формирования здорового образа жизни и оценивается эффективность образовательных программ, нацеленных на изменение поведения населения. Автором проанализированы методические подходы к обучению граждан здоровому питанию, рациональному режиму дня и повышению физической активности.

Проведенное исследование демонстрирует влияние учебных мероприятий на снижение уровня факторов риска развития заболеваний сердечно-сосудистой и эндокринной систем.

Результаты свидетельствуют о том, что целенаправленная просветительская работа способствует осознанному отношению людей к собственному здоровью и формирует благоприятные условия для профилактики хронических состояний.

Предлагаются рекомендации по совершенствованию образовательных программ и укреплению межведомственного взаимодействия в сфере общественного здравоохранения.

Ключевые слова: профилактика хронических заболеваний, здоровый образ жизни, образовательные программы, факторы риска, поведенческие изменения, общественное здравоохранение, эффективность обучения.

Saydarkhanova K.R., Kindarova D.Z.,

Prevention of chronic diseases through a healthy lifestyle evaluation of the effectiveness of educational programs

Abstract. The presented scientific article examines the issues of prevention of chronic diseases through the formation of a healthy lifestyle and evaluates the effectiveness of educational programs aimed at changing the behavior of the population. The author analyzes methodological approaches to teaching citizens a healthy diet, a rational daily routine and increased physical activity. The study demonstrates the impact of educational activities on reducing the level of risk factors for developing diseases of the cardiovascular and endocrine systems. The results indicate that targeted educational work promotes people's conscious attitude to their own health and creates favorable conditions for the prevention of chronic conditions. Recommendations are offered on improving educational programs and strengthening interdepartmental cooperation in the field of public health.

Keywords: prevention of chronic diseases, healthy lifestyle, educational programs, risk factors, behavioral changes, public health, educational effectiveness.

Профилактика хронических заболеваний приобретает все большее значение в современном здравоохранении. Рост распространенности

сердечно-сосудистых патологий, сахарного диабета, ожирения и иных хронических состояний указывает на необходимость разработки системных мер, направленных на формирование здорового образа жизни. Существенную роль в этом процессе играет организация образовательных программ, способствующих повышению информированности населения о факторах риска, правилах правильного питания и способах поддержания нормального уровня физической активности. Такая работа требует комплексного подхода и может включать занятия в школах здоровья, публичные лекции, интерактивные тренинги и работу с информационно-коммуникационными технологиями.

Актуальность темы объясняется тем, что ключевую роль в развитии многих хронических заболеваний играют факторы поведения, поддающиеся корректировке при наличии соответствующей мотивации и знаний. Правильная организация просветительских мероприятий, ориентированных на долгосрочное изменение привычек, помогает не только снизить заболеваемость и смертность, но и сократить экономическую нагрузку на систему здравоохранения. Образовательные программы могут оказывать значительное влияние на решения людей, связанные с их питанием, физической активностью и стресс-менеджментом. При этом важным аспектом, который нуждается в тщательном анализе, становится оценка эффективности подобных программ, позволяющая вырабатывать научно обоснованные рекомендации и корректировать формат обучения.

Вопросы профилактики хронических заболеваний активно изучаются в медицинской и педагогической науке, однако практическая реализация превентивных мер часто сталкивается с недостаточной вовлеченностью населения, отсутствием финансирования и недостаточным уровнем межведомственного взаимодействия. Цель настоящего исследования заключается в том, чтобы оценить влияние специально разработанной образовательной программы на изменение поведенческих факторов риска у представителей взрослого населения [2].

В рамках статьи рассматриваются теоретические основы формирования здорового образа жизни как инструмента профилактики хронических заболеваний, анализируются способы организации просветительских мероприятий и определяются основные индикаторы, характеризующие успешность внедрения образовательных программ. Особое внимание уделяется методологии исследования, включающей анкетирование, наблюдение и измерение динамики показателей здоровья.

Формирование здорового образа жизни рассматривается как совокупность адекватного питания, оптимальной двигательной активности, воздержания от вредных привычек и умения эффективно управлять стрессом. Хронические заболевания, которые развиваются под влиянием неправильного питания, малоподвижного образа жизни и

негативного воздействия окружающей среды, имеют длительную фазу формирования, что повышает актуальность профилактических мер на ранних стадиях. Существенным условием внедрения профилактики является комплексная просветительская работа. Она предполагает не просто информирование, а создание внутренних поведенческих установок, ведущих к сознательным изменениям в стиле жизни [1].

В научной литературе исследуется роль личностных и социально-экономических факторов, влияющих на поведение людей. Индивидуальный опыт, культурные традиции, уровень дохода, особенности психического статуса и восприятие собственного здоровья могут затруднять принятие рекомендаций о здоровом образе жизни [3]. Поэтому эффективность образовательных программ во многом зависит от их гибкости, вариативности форм обучения и адресной направленности. Теоретической основой такой работы выступают педагогические подходы, учитывающие мотивационные механизмы, принципы андрагогики и социально-психологические аспекты изменения поведения [5].

Эмпирическая часть исследования проводилась в двух муниципальных районах, существенно различающихся по социально-экономическим условиям. Образовательная программа состояла из цикла лекций и интерактивных занятий по вопросам профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, ожирения и связанных с ними осложнений. Акцент делался на обучении принципам правильного питания, важности регулярной физической нагрузки и методам контроля уровня стресса. В создании программы участвовали врачи-терапевты, диетологи и психологи, что позволило обеспечить междисциплинарный характер работы.

В качестве экспериментальной группы выступили 200 взрослых участников в возрасте от 25 до 55 лет, добровольно согласившихся принять участие в программе. Перед началом и по окончании образовательного курса применялись анкеты, оценивающие уровень знаний, мотивацию к изменениям и реальное поведение в отношении питания и физической активности. Одновременно измерялись показатели индекса массы тела, частота потребления фруктов и овощей, количество интенсивных тренировок в неделю и другие параметры, позволяющие судить об изменениях в здоровьесберегающем поведении. Статистическая обработка данных включала вычисление средних значений, дисперсий и оценку достоверности различий по критерию Стьюдента.

Анализ анкетных данных показал, что после участия в образовательной программе произошло увеличение среднего уровня знаний о факторах риска и способах их коррекции. Участники отмечали, что содержание лекций и практических занятий позволило им глубже понять причины возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета, а также осознать целесообразность перехода к более

сбалансированному рациону питания и регулярным занятиям спортом. Доля лиц, начавших регулярно употреблять достаточное количество фруктов и овощей, увеличилась, тогда как процент участников, увлекающихся чрезмерным потреблением быстрых углеводов и жиров, снизился.

В таблице 1 отражены основные показатели, характеризующие динамику изменений в экспериментальной группе. Были выбраны несколько ключевых индикаторов, в том числе индекс массы тела (ИМТ), частота занятий спортом, количество выкуриваемых сигарет в день и оценка уровня осознанности о факторах риска. Табличные данные позволяют увидеть, что по большинству параметров наблюдались благоприятные сдвиги.

Таблица 1. Основные показатели здоровьесберегающего поведения участников до и после участия в образовательной программе

Показатель	До программы	После программы	Изменение (в %)
Средний индекс массы тела (ИМТ)	29,1	27,8	- 4,5
Регулярные тренировки (≥ 3 раз в неделю), %	38	56	+ 18
Количество сигарет в день (среднее)	11,5	8,3	- 27,8
Осознанность о факторах риска (оценка)*	3,2	4,1	+ 28,1

*По пятибалльной шкале, отражающей субъективную оценку собственной информированности

Изменение индекса массы тела свидетельствует о позитивном влиянии образовательных мероприятий на пищевое поведение и уровень физической активности. Значительный прирост доли людей, регулярно занимающихся спортом, указывает на формирование более устойчивых привычек. Сокращение количества выкуриваемых сигарет в день отражает повышение осведомленности о вреде курения и усиление мотивированности к отказу от вредных привычек. Рост субъективной осознанности в отношении факторов риска подтверждает эффективность просветительских мероприятий.

Обсуждение полученных результатов выявило, что положительная динамика наблюдалась у большинства участников, но темпы изменений различались в зависимости от исходного уровня мотивации и социальных условий. Участники, имевшие устойчивый интерес к здоровью и поддерживаемые родственниками или друзьями, демонстрировали более выраженные позитивные сдвиги. У представителей групп с низкими доходами и высокой занятостью на работе замедлялась трансформация пищевых привычек и оставалась ограниченной возможность посещения спортивных секций. Эти факторы говорят о необходимости адаптировать формат образовательных программ к потребностям разных слоев

населения, предлагая варианты занятий онлайн или в свободное от работы время, а также доступные решения для организации домашней физической активности.

Практический опыт показал, что важным условием успеха является постоянное взаимодействие медицинских работников и преподавателей программ здорового образа жизни с самими участниками. Наибольшего успеха в изменении поведенческих установок удалось достичь благодаря интерактивным формам обучения, дискуссиям и ролевым играм, позволяющим отрабатывать навыки самостоятельного принятия решений. Позитивный эффект обеспечивала возможность персонифицированного консультирования по вопросам питания, где диетолог помогал составлять рацион с учетом индивидуальных предпочтений и финансовых возможностей. Без учета личных особенностей и ограничений участников эффективность подобных программ может снижаться.

Результаты проведенного исследования указывают на высокую значимость образовательных программ в профилактике хронических заболеваний через формирование здорового образа жизни. Полученные данные подтверждают, что целенаправленная работа по повышению уровня знаний и мотивации граждан способна привести к существенным изменениям в сфере питания, физической активности и отказа от вредных привычек. Систематическое внедрение подобных мероприятий положительно влияет на снижение показателей индекса массы тела, сокращение количества выкуриваемых сигарет, рост доли регулярно занимающихся спортом людей и повышение общей осознанности о факторах риска [4].

Анализ показывает, что результативность образовательных программ во многом зависит от их длительности, качества организации, применяемых педагогических методик и социально-экономических характеристик участников. Для масштабирования и укрепления эффекта требуется дальнейшее развитие междисциплинарного взаимодействия между медицинскими специалистами, педагогами и органами здравоохранения. Перспективными направлениями совершенствования работы в данной области могут стать цифровизация обучающих форматов, углубление индивидуальной консультационной поддержки и расширение спектра мотивационных инструментов.

Практическая ценность исследования заключается в том, что результаты могут быть использованы при планировании программ профилактики на уровне муниципалитетов и регионов. Организаторы подобных мероприятий получают возможность эффективнее распределять ресурсы и адаптировать учебные курсы к реальным потребностям целевой аудитории. Предпринятая работа подтверждает целесообразность расширения просветительской деятельности как ключевого фактора профилактики хронических заболеваний в современном обществе и

подчеркивает роль комплексных образовательных программ в формировании устойчивых здоровьесберегающих привычек.

Список литературы

1. Ахминеева А.Х., Михеев А.В. Особенности преподавания дисциплин «Профилактика заболеваний» и «Основы здорового образа жизни» ординаторам, обучающимся по специальности 31.08. 71 «Организация здравоохранения и общественное здоровье» //Современные здоровьесберегающие технологии. – 2023. – №. 2. – С. 5-13.
2. Ахминеева А.Х., Соломаха Г.Л. Школы здоровья как инструмент повышения приверженности к здоровому образу жизни //www. ggtu. ru. – 2024. – С. 22.
3. Бектимирова З. А. Исследование влияния регулярной физической активности и здорового образа жизни на долголетие и качество жизни //Всемирный ученый. – 2024. – Т. 1. – №. 22. – С. 208-213.
4. Коновалов О.Е. и др. Приоритетные направления формирования и поддержания здорового образа жизни в условиях мегаполиса //Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2021. – Т. 29. – №. 3. – С. 421-425.
5. Морозов М. Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний. – Litres, 2022. – 457 с.

Сведения об авторах:

Сайдарханова Хеда Руслановна, аспирант, Чеченский государственный университет им. Кадырова А.А. Грозный, Россия

Киндарова Дали Зауровна, аспирант, Чеченский государственный университет им. Кадырова А.А. Грозный, Россия

Saydarkhanova Kheda Ruslanovna, graduate student, Kadyrov Chechen State University medical institute

Kindarova Dali-Laura-Djannati Zauravna, graduate student, Kadyrov Chechen State University medical institute

УДК 616.972

Кузьмин Д.А., Григорьев М.В., Толмачева Н.В.
ЧГУ им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Эпидемиологические особенности сифилитической инфекции в настоящее время

Аннотация: В статье анализируется современная эпидемиологическая ситуация по сифилису, характеризующаяся волнообразной динамикой заболеваемости и ростом в определенных социальных группах. Рассматриваются особенности клинической картины, увеличение случаев врожденного сифилиса и географическое распределение заболеваемости. Проведен исторический анализ динамики заболеваемости сифилисом в России с послевоенного периода, выделены три основных подъема заболеваемости и отмечен текущий рост заболеваемости в 2021-2023 годах. Обсуждаются факторы, способствующие распространению инфекции, включая социальные изменения, миграцию населения и влияние пандемии COVID-19. Подчеркивается необходимость разработки и реализации комплексной государственной программы для мониторинга, контроля, диагностики, лечения и профилактики ИППП, включая сифилис.

Ключевые слова: сифилис, заболеваемость, эпидемиология, ИППП, динамика, профилактика, диагностика, лечение, факторы риска, врожденный сифилис.

Kuzmin D.A., Grigoriev M.V., Tolmacheva N. V.

Epidemiological features of syphilitic infection at the present time

Abstract: The article analyzes the current epidemiological situation of syphilis, characterized by wave-like dynamics of morbidity and growth in certain social groups. The features of the clinical picture, the increase in cases of congenital syphilis and the geographical distribution of morbidity are considered. A historical analysis of the dynamics of the incidence of syphilis in Russia since the post-war period has been carried out, three main rises in the incidence have been identified and the current increase in the incidence in 2021-2023 has been noted. Factors contributing to the spread of infection, including social changes, population migration, and the impact of the COVID-19 pandemic, are discussed. The need to develop and implement a comprehensive state program for the monitoring, control, diagnosis, treatment and prevention of STIs, including syphilis, is emphasized.

Keywords: syphilis, morbidity, epidemiology, STI, dynamics, prevention, diagnosis, treatment, risk factors, congenital syphilis.

Современная обстановка с заболеваемостью сифилисом обладает рядом отличительных черт, которые необходимо тщательно отслеживать. Несмотря на доступность действенных способов выявления и терапии, динамика заболеваемости имеет волнообразный характер, с фазами увеличения и уменьшения числа случаев.

Одной из главных трудностей является увеличение количества заболевших в конкретных социальных группах, в частности среди мужчин, имеющих сексуальные отношения с мужчинами, и лиц, употребляющих наркотики. В этих группах отмечается более частое проявление рискованного поведения, в том числе незащищенные сексуальные контакты и большое количество партнеров.

Важной эпидемиологической особенностью является изменение клинической картины сифилиса, нередко протекающего атипично, что затрудняет своевременную диагностику. Это может быть связано с широким применением антибиотиков по другим показаниям, маскирующих симптомы.

Необходимо отметить рост числа случаев врожденного сифилиса, что свидетельствует о недостаточной эффективности скрининга беременных и лечения инфицированных женщин.

Кроме того, отмечается географическое распределение заболеваемости, с концентрацией случаев в определенных регионах и городах, что требует целенаправленных профилактических мероприятий.

Анализ тенденций распространения сифилиса в России и ее регионах представляет собой сложную задачу из-за пробелов в официальной статистике и ограниченного доступа к данным за определенные периоды. Изучение публикаций ведущего специализированного журнала «Вестник дерматологии и венерологии» и других изданий, посвященных дерматовенерологии, за период после Второй мировой войны позволяет утверждать, что в стране наблюдалось три выраженных подъема заболеваемости сифилисом, имеющих признаки эпидемии [2].

Регулярная регистрация заболеваемости ведется с 1946 года, когда было зарегистрировано 174,6 случая на 100 тыс. населения. В первые послевоенные годы заболеваемость оставалась высокой из-за последствий войны, таких как увеличение числа случаев сифилиса на оккупированных территориях и разрушение инфраструктуры, включая медицинские учреждения. Однако с 1947 года наблюдалось постепенное устойчивое снижение заболеваемости. К 1950–1951 годам заболеваемость активными формами сифилиса снизилась в восемь раз по сравнению с 1946 годом и достигла довоенного уровня. К 1957 году она уменьшилась в 4,3 раза по сравнению с 1940 годом.

Самый низкий послевоенный показатель был зарегистрирован в 1963 году – 2,45 случая на 100 000 населения. В период с 1950 по 1960 год регистрация сифилиса в РСФСР снизилась более чем в 5,7 раза, а заразных форм – в 15,8 раза.

Достижение низких показателей заболеваемости сифилисом являлось значительным успехом социалистической системы противовенерических мероприятий, основанной на диспансерном методе. Снижение заболеваемости стало результатом стабилизации социально-

экономической ситуации, создания сети кожно-венерологических диспансеров, широкого применения эффективного лечения и комплекса противоэпидемических мер, включавших юридическую ответственность за уклонение от лечения или сокрытие контактных лиц [5].

Второй подъем заболеваемости сифилисом начался в 1968 году, но был менее выраженным, чем в 1946 году. Пик пришелся на 1979 год. Вероятно, этот подъем можно объяснить циклическим изменением патогенных свойств возбудителя под влиянием недостаточно изученных факторов. В последующее десятилетие заболеваемость вновь снизилась [3].

С 1989 года начался третий и самый мощный подъем заболеваемости сифилисом за весь послевоенный период. На фоне распада СССР, экономического спада, разрушения финансовой системы, социального расслоения, криминализации общества, роста безработицы, алкоголизма, наркомании и проституции произошел резкий рост числа заболевших. К 1997 году заболеваемость достигла 277,3 случая на 100 тыс. населения, превысив послевоенный уровень более чем в 1,5 раза. В этот период также отмечался резкий рост заболеваемости врожденным сифилисом, который до 1990 года регистрировался крайне редко из-за позднего обращения беременных женщин в медицинские организации, что приводило к несвоевременному выявлению и неадекватному лечению.

В первые два десятилетия XXI века в России наблюдалась относительно стабильная ситуация с заболеваемостью сифилисом и другими инфекциями, передающимися половым путем (ИППП). Однако в 2021 году в Российской Федерации был отмечен заметный скачок в количестве случаев сифилиса. Также зафиксировано увеличение заболеваемости гонореей, при этом соотношение случаев сифилиса к гонорее в 2021 году составило 2:1.

Неблагоприятная тенденция сохранилась и в 2022 году. За первые четыре месяца 2023 года (по данным на конец апреля) в России было выявлено 8991 случай сифилиса и 3611 случаев гонореи, в то время как за аналогичный период 2022 года эти цифры составляли 7496 и 3422 соответственно. Таким образом, заболеваемость сифилисом увеличилась на 14,7%, а гонореей — на 5,5%. Эти тревожные показатели, вероятно, указывают на начало новой, четвертой волны подъема заболеваемости сифилисом и другими ИППП в России после окончания Великой Отечественной войны.

Эпидемия COVID-19 также внесла свой вклад в эту негативную динамику, поскольку в период карантинных мер, многие пациенты не обращались за своевременной медицинской помощью по поводу венерических заболеваний и, будучи зараженными, способствовали распространению ИППП в своих сексуальных контактах.

Нельзя игнорировать и такой фактор, как возобновившаяся в 2021–2022 годах (после снятия ограничений, связанных с COVID-19) миграция населения из соседних государств, а также из регионов, где ведутся боевые действия и, где отсутствует надлежащая медицинская помощь в области венерологии и учет заболеваемости.

На рисунке 1 представлена динамика заболеваемости сифилитической инфекцией, Российская Федерация, 2012–2022 гг., на 100 тыс. населения

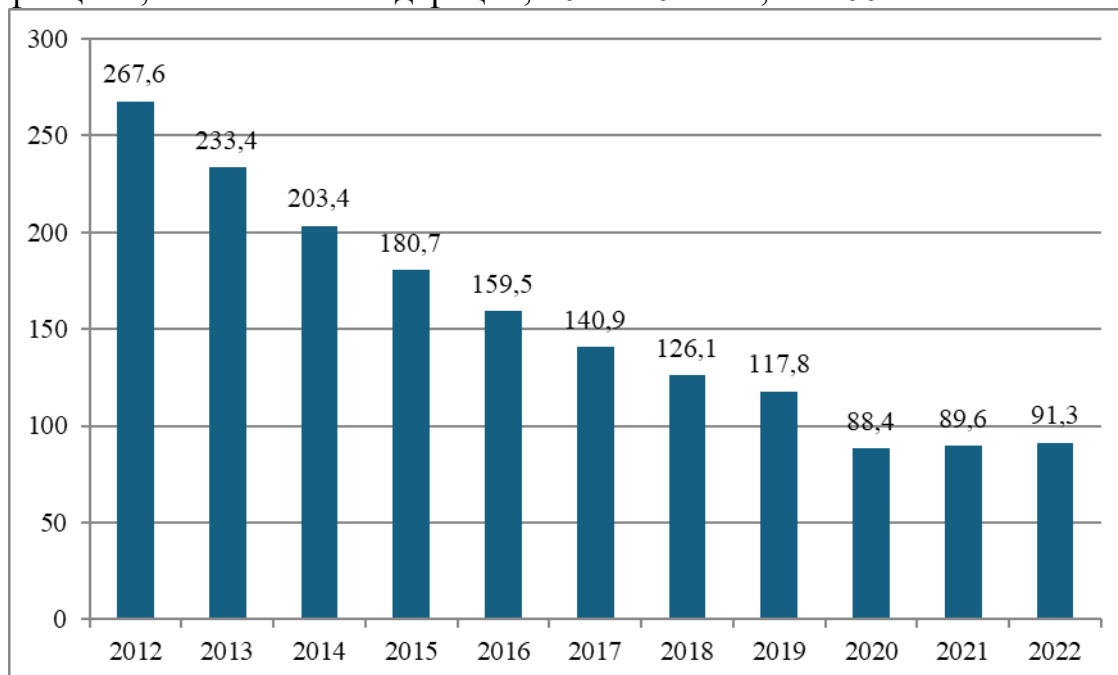


Рис. 1. Динамика заболеваемости сифилитической инфекцией, Российская Федерация, 2012–2022 гг., на 100 тыс. населения

Очевидна насущная потребность в безотлагательном внедрении действенных мер по снижению распространения инфекций, передающихся половым путем (ИППП). Заражение этими болезнями обусловлено в основном особенностями поведения, оказывающими непосредственное и косвенное воздействие на репродуктивную функцию. ИППП распространены среди всех слоев населения, часто протекают бессимптомно и могут приводить к тяжелым поражениям нервной, зрительной и сердечно-сосудистой систем, вызывая инвалидность.

Создание и реализация непрерывной Государственной междисциплинарной программы, ориентированной на мониторинг, контроль, диагностику, терапию и профилактику ИППП, включая сифилис, а также на контроль факторов, негативно влияющих на репродуктивное здоровье населения, станет эффективным подходом к решению проблем, затронутых в данной статье [1].

В Чувашии в 2022 году зафиксировано 978 эпизодов сифилитической инфекции, что демонстрирует увеличение на 5% в сравнении с предшествующим периодом. Значительную долю инфицированных

составили лица молодого возраста, а именно от 18 до 35 лет. Ключевыми причинами, провоцирующими распространение сифилиса, являются небезопасные сексуальные отношения, активное перемещение граждан и ограниченные знания о способах предохранения. В связи с увеличением числа заболевших, медицинские организации региона активизировали меры профилактики, включая информационно-просветительские кампании, нацеленные на повышение информированности о сифилисе и возможных осложнениях.

В Чувашской Республике также болезни кожи остаются серьезной проблемой для системы здравоохранения. В частности, распространены такие патологии, как экзема, псориаз и различные дерматиты. Согласно статистике за 2022 год, в регионе было зафиксировано 785 случаев кожных заболеваний. Лидирующие позиции занимают экзема и псориаз, поражающие пациентов всех возрастов. Развитие кожных заболеваний может быть обусловлено множеством факторов, включая аллергии, инфекционные процессы, психоэмоциональное напряжение и неблагоприятное воздействие окружающей среды. Необходимо учитывать, что некоторые кожные проявления могут быть связаны с сифилисом, что обуславливает необходимость тщательной диагностики и комплексного лечения [4].

Терапия кожных заболеваний зачастую требует многостороннего подхода, включающего как медикаментозное лечение, так и коррекцию образа жизни. В качестве профилактических мер рекомендуется соблюдение гигиенических норм, использование защитных средств и регулярные консультации с врачом [6].

В целом, эпидемиологические особенности сифилитической инфекции в настоящее время диктуют необходимость усиления мероприятий по профилактике, ранней диагностике, эффективному лечению и эпидемиологическому надзору, с учетом специфики пораженных групп населения и региональных особенностей. Ситуация с сифилисом и кожными заболеваниями в Чувашской Республике требует постоянного мониторинга и активных действий со стороны органов здравоохранения. Повышение осведомленности населения, улучшение доступа к медицинским услугам и профилактическим программам могут способствовать снижению заболеваемости и улучшению качества жизни граждан. Важно продолжать работу по информированию населения о рисках и методах профилактики, а также обеспечивать доступ к качественному лечению для всех нуждающихся.

Список литературы

1. Белова Е.В., Михайлова А.В. Анализ заболеваемости сифилисом в регионе // Актуальные вопросы дерматовенерологии и косметологии: материалы науч.-практ. конф. - Москва, 2019. - С. 55-58.
2. Глазко И.И., Соколовский Е.В., Савицкая Т.А. Эпидемиологическая ситуация по сифилису в Российской Федерации в 2010-2019 гг. // Вестник дерматологии и венерологии. - 2020. - Т. 96, № 6. - С. 16-23.
3. Дмитриев Г.А., Фриго Н.В., Ширшова Е.В. Современные особенности эпидемиологии сифилиса // Клиническая дерматология и венерология. - 2016. - Т. 15, № 2. - С. 28-33.
4. Заболеваемость сифилисом в России: статистические данные [Электронный ресурс] // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. - Режим доступа: URL: [<https://www.rospotrebnadzor.ru/>] (дата обращения: 15.07.2024).
5. Иванов А.Н., Петров С.И. Особенности течения сифилитической инфекции на современном этапе // Современные проблемы дерматовенерологии: сб. науч. тр. - Санкт-Петербург, 2021. - С. 112-117.
6. Ротанов С.В., Гребенюк В.Н., Савенкова Т.А. Эпидемиологические аспекты сифилиса в современных условиях // Здоровье и образование в XXI веке. - 2018. - Т. 20, № 12. - С. 49-52.

Сведения об авторах:

Кузьмин Дмитрий Александрович, аспирант, ЧГУ им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Григорьев Максим Валерьевич, аспирант, ЧГУ им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Толмачева Наталия Викентьевна, доктор медицинских наук, профессор, ЧГУ им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Kuzmin Dmitry Alexandrovich, Graduate student, CSU of the year. Year.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

Grigoriev Maxim Valerievich, Graduate student, CSU of the year. Year.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

Tolmacheva Natalia Vikentievna, professor, CSU of the year. Year.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

УДК 616.711

Салимов М.И., Остробородко, А.С.

*Екатеринбургский институт физической культуры (филиал), ФГБОУ ВО УралГУФК,
Екатеринбург, Россия*

Методика физической реабилитации пациентов 60-65 лет после эндопротезирования коленного сустава на стационарном этапе

Аннотация: В статье рассматривается реабилитация больных после эндопротезирования – это длительный, непрерывный, многосторонний и многоэтапный процесс, в который больной должен быть включен до полного восстановления функции оперированной конечности, приобретение самостоятельности в быту, способности к профессиональной деятельности, то есть полноценное функциональное, социально-бытовое и профессиональное восстановление. Эндопротезирование коленного сустава является распространенным методом лечения тяжелых форм дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава. По статистическим данным, представленным ЦИТО им. Приорова, среди заболеваний опорно-двигательного аппарата у взрослого населения РФ за 2016 г., артрозы составили 24,2%, из них 15,2% лица трудоспособного возраста и 33,7% – население пенсионного возраста. Зачастую больные обращаются за помощью уже на поздних стадиях заболевания, когда консервативное лечение не эффективно, и показано выполнение оперативного лечения – эндопротезирования суставов.

Ключевые слова: эндопротезирование коленного сустава, лечебная гимнастика, физическая реабилитация, функциональное состояние опорно-двигательного аппарата, методика.

Salimov M.I., Ostroborodko, A.S.

Methods of physical rehabilitation of patients aged 60-65 years after knee replacement at the inpatient stage

Abstract: The article discusses the rehabilitation of patients after endoprosthesis - this is a long, continuous, multifaceted and multi-stage process in which the patient should be included until the complete restoration of the function of the operated limb, the acquisition of independence in everyday life, the ability to professional activity, that is, full functional, social, everyday and professional recovery. Knee arthroplasty is a common method of treating severe forms of degenerative-dystrophic diseases of the knee joint. [5]. According to statistics provided by the Priorov Central Institute of Traumatology and Orthopedics, among diseases of the musculoskeletal system in the adult population of the Russian Federation in 2016, arthrosis accounted for 24.2%, of which 15.2% were people of working age and 33.7% were the retirement age population. Often, patients seek help at late stages of the disease, when conservative treatment is ineffective, and surgical treatment is indicated - joint endoprosthesis [6].

Key words: knee joint endoprosthesis, therapeutic exercises, physical rehabilitation, functional state of the musculoskeletal system, methodology.

Актуальность. В настоящее время происходит все большее распространение дегенеративных и травматических повреждений суставов – артрозов различной этиологии, что неминуемо ведет к ограничению движений, застойным изменениям, увеличению веса и инвалидизации больных. Одной из важных причин, участвующих в развитии данных патологий, является изменение минеральной плотности костной ткани. Изменения в плотности кости могут быть вызваны старческим и постменопаузальным остеопорозом, посттравматическим артрозом, асептическим некрозом, ревматоидным артритом, переломами бедра, опухолями костей, вторичными артритами [5].

Эндопротезирование сустава – это операция по замене компонентов сустава имплантатами, которые имеют анатомическую форму здорового сустава и позволяют выполнять весь объём движений. После подобных операций пациент забывает о болях в суставах и возвращается к активной жизни.

Эндопротезирование коленного сустава является распространенным методом лечения тяжелых форм дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава. В Российской Федерации каждый десятый больной, страдающий патологией коленного сустава, нуждается в его тотальном замещении.

Реабилитация больных после эндопротезирования – это длительный, непрерывный, многосторонний и многоэтапный процесс, в который больной должен быть включен до полного восстановления функции оперированной конечности, приобретение самостоятельности в быту, способности к профессиональной деятельности, то есть полноценное функциональное, социально-бытовое и профессиональное восстановление [5].

Цель исследования: улучшение функционального состояния опорно-двигательного аппарата пациентов 60-65 лет после эндопротезирования коленного сустава на стационарном этапе.

Результаты исследования

Полученные результаты функционального состояния после применения методики физической реабилитации для пациентов 60-65 лет после эндопротезирования коленного сустава показали: увеличение амплитуды сгибания коленного сустава, также наблюдается увеличение пройденного расстояния за 6 минут.

Согласно полученным данным функционального состояния пациентов после физической реабилитации видны значимые улучшения. Показатели гониометрии (сгибание) выросли на $27,8^\circ$ и составляют $100,6^\circ$, что на $9,4^\circ$ меньше нормы (в норме 110°), разгибание – $2,4^\circ$, что является незначительным отклонением от нормы – 0° ; тест «Встань и иди» 12,3 секунды, что также является незначительным отклонением от нормы – 12;

результат при прохождении 6-минутного теста ходьбы вырос до 443,6 метров (в норме 551 м).

Выводы

Эндопротезирование коленного сустава – операция по замене разрушенных суставных компонентов биологически совместимыми искусственными конструкциями (эндопротезами), повторяющими анатомическую форму аппарата костно-мышечной системы. Колени человека испытывают усиленную нагрузку, из-за чего часто развиваются патологические процессы. Часто надколенник и другие составляющие колена болят у пожилых людей, что связано с возрастными изменениями и уменьшением физических нагрузок. Заболевание коленных суставов делят на воспалительные, дегенеративно-дистрофические, травматические. Клинический осмотр при посещении врача является ключом для постановки правильного и точного диагноза. Наличие либо отсутствие некоторых симптомов позволяет подтвердить либо опровергнуть наличие повреждений связок, хряща, менисков и иные патологии.

Методами физической реабилитации пациентов после эндопротезирования коленного сустава являются: лечебная физическая культура, массаж, механотерапия, физиотерапия. Средствами физической реабилитации являются: физические упражнения, которые нужно надо выполнять плавно, медленно, избегая резких движений и чрезмерных напряжений мышц, важное значение имеет правильное дыхание – вдох обычно совпадает с напряжением мышц, выдох с их расслаблением; массажные приемы (разминание, растирание, поглаживание, вибрирующие движения различной интенсивности); физиопроцедуры (Электромиостимуляция, электрофорез, УВЧ-терапия).

Разработана методика физической реабилитации для улучшения функционального состояния пациентов 60-65 лет после эндопротезирования коленного сустава. Данная методика направлена на восстановление двигательных способностей после эндопротезирования коленного сустава. Физическая реабилитация на стационарном этапе длится 10-12 дней, которая включает лечебную гимнастику в палате и зале кинезиотерапии, пассивную разработку сустава на аппарате «Artromot», «Fisotek», разработку коленного сустава на велотренажере, отработку правильной ходьбы по ровной поверхности на костылях и отработка правильного подъема и спуска по лестнице на костылях. Согласно полученным данным функционального состояния пациентов после физической реабилитации видны значимые улучшения. Показатели гониометрии (сгибание) выросли на 27,8° и составляют 100,6° (в норме 110°), разгибание – 2,4°, что является незначительным отклонением от нормы - 0°; тест «Встань и иди» 12,3 секунды, что также является незначительным отклонением от нормы – 12; результат при прохождении 6-минутного теста ходьбы вырос до 443,6 метров (в норме 551 м).

Данная методика физической реабилитации может быть использована инструкторами ЛФК для пациентов после эндопротезирования коленного сустава на стационарном этапе.

Практические рекомендации

На основании проведенного исследования мы разработали следующие рекомендации по применению методики физической реабилитации после эндопротезирования коленного сустава.

Лечебная гимнастика после эндопротезирования коленного сустава проводится через сутки после операции в палате. Занятие длится 15-20 минут. Комплекс упражнений повторяется 3-4 раза в течение дня. Используются упражнения в положении лежа, сидя, стоя. На 4 день после операции пациент ходит заниматься лечебной гимнастикой в зал кинезиотерапии. Занятие проходит 1 раз в день и длится 15 минут. Пациент выполняет упражнение самостоятельно, но под наблюдением инструктора.

При проведении лечебной гимнастики учитываются противопоказания: общее тяжелое состояние больного; общая интоксикация; температура тела выше 38°C; острые инфекционные и воспалительные заболевания; выраженный болевой синдром; артериальная гипертензия (АД свыше 220/120 мм рт. ст.); артериальная гипотензия (АД менее 90/50 мм рт. ст.);

Показанием к лечебной гимнастике является положительная динамика в состоянии больного, определенная по совокупности клинικο-функциональных данных – улучшению самочувствия больного, уменьшению частоты и интенсивности болевых приступов, улучшению данных функционального и клинικο-лабораторного обследования.

Пассивная разработка сустава на аппарате «Artromot», «Fisotek» проходит 2 раза в день по 15 минут через 2 дня после операции. Больше 90° на аппарате инструктор ЛФК не устанавливает, чтобы не травмировать сустав. Достигая максимальной амплитуды сгибания в коленном суставе, пациент не должен испытывать болевых ощущений.

Разработка сустава на велотренажере проводится для пациентов, чей угол сгибания в коленном суставе после пассивной работы на аппарате «Artromot», «Fisotek» составляет 84-90 °.

Отработка правильной ходьбы по ровной поверхности на костылях позволяет уменьшить нагрузку на больную ногу. Пациент начинает ходить на второй день после операции под наблюдением инструктора. Принцип правильной ходьбы заключается в том, чтобы оперированная нога всегда находилась между двух костылей. Когда делается шаг «здоровой» ногой, оперированная остается на месте вместе с костылями на одной линии. Когда делаем шаг «больной» ногой, вес тела целиком переносится на «здоровую» ногу, а оперированная вместе с двумя костылями на одной

линии делает шаг. Ходьба по коридору проходит самостоятельно по самочувствию пациента.

Отработка правильного подъема и спуска по лестнице-тренажеру на костылях происходит на 4 день после операции. Самостоятельно подниматься с костылями по ступеням легче, чем спускаться, поэтому обучение лучше начинать с подъема. После занятия лечебной гимнастики в зале кинезиотерапии пациент отрабатывает ходьбу по лестнице под присмотром инструктора. Правила ходьбы по лестнице:

стоя у края первой ступени лестницы, поднимаем и ставим на нее здоровую ногу

выносим вперед полусогнутую травмированную ногу

переставляем обе опоры на ту же ступеньку, на которой стоит здоровая нога, опираясь на нее

переносим нагрузку на костыли и ставим здоровую ногу на следующую ступеньку, продолжая подъем

При спуске с лестницы на двух костылях все шаги выполняются в обратном порядке: костыли идут первыми, затем больная конечность и потом здоровая.

Список литературы

1. Джакофски, Д.Дж. Ревизионное эндопротезирование коленного сустава: Руководство для врачей / Д.Дж. Джакофски, Э.К. Хедли; перевод с английского по редакцией Н.В. Загороднего. – Москва: Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2015. – 320 с.
2. Данилов, Ан.Б. Управление болью: Руководство для врачей / Ан.Б. Данилов, Ал.Б. Данилов. – Москва: ООО «Группа Ремедиум», 2018. – 148 с.
3. Имамединова, Г.Р. Методы клинического исследования опорно-двигательного аппарата в ревматологии и ревмоортопедии: учебное пособие для студентов медицинских вузов / Г.Р. Имамединова, Н.В. Чичасова, Е.Л. Насонов, С.В. Архипов. – Москва: ИМА-ПРЕСС, 2011. – 160 с.
4. Кoryтов, Л.И. Физиология функциональных состояний: учебное пособие для студентов медицинских вузов / Л.И. Кoryтов, О.М. Буйкова. – Иркутск: ИГМУ, 2015 – 72 с.
5. Попов, С.Н. Лечебная физическая культура: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / С.Н. Попов, Н.М. Валеев, Т.С. Гарасева и др. – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. – 416 с.
6. Трофимов, С. Болезни суставов: Медицина / С. Трофимов. – Харьков: Популярная медицина, 2010. – 60 с.

Сведения об авторах:

Салимов М.И., кандидат педагогических наук, доцент, Екатеринбургский институт физической культуры (филиал), ФГБОУ ВО УралГУФК, Екатеринбург, Россия

Остробородко А.С., студент Екатеринбургский институт физической культуры (филиал), ФГБОУ ВО УралГУФК, Екатеринбург, Россия

Salimov M.I., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Yekaterinburg Institute of Physical Culture (branch), UralGUFC Federal State Budgetary Educational Institution, Yekaterinburg, Russia

Ostroborodko A.S., Student Yekaterinburg Institute of Physical Culture (branch), UralGUFC Federal State Budgetary Educational Institution, Yekaterinburg, Russia

УДК - 616.12-008.331.1-07

Атаева Л., Ёллыев К., Тураев А. Рейимова Д.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.
Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия*

Перспективы и реальность максимального снижения риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний у больных с артериальной гипертонией

Аннотация. В статье рассматриваются современные перспективы и реальные возможности максимального снижения риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) у пациентов с артериальной гипертензией (АГ). Подчеркивается, что АГ остается одним из ведущих факторов риска ССЗ, а эффективное снижение риска осложнений требует достижения новых целевых уровней артериального давления и липидного профиля. На основе анализа научной литературы и клинических исследований выделяются основные стратегии профилактики: популяционная, стратегия высокого риска и вторичная профилактика. Особое внимание уделяется индивидуализации терапии, комплексному подходу к коррекции модифицируемых факторов риска, использованию комбинированных препаратов и повышению приверженности пациентов к лечению. Обсуждаются патофизиологические механизмы развития осложнений, современные клинические рекомендации по терапии АГ, а также проблемы и барьеры, встречающиеся в реальной клинической практике. Делается вывод о необходимости дальнейшего совершенствования профилактических и лечебных программ для повышения эффективности контроля АГ и снижения смертности от ССЗ.

Ключевые слова: артериальная гипертония, сердечно-сосудистые заболевания, профилактика, антигипертензивная терапия, комбинированные препараты, факторы риска, индивидуализация терапии, вторичная профилактика, липидный профиль.

Atayeva L., Kerven E., Turaev A., Reyimova J.

Prospects and reality of maximizing the risk of developing complications of cardiovascular diseases in patients with arterial hypertension

Abstract. The article discusses current prospects and real possibilities for maximizing the risk of developing complications of cardiovascular diseases (CVD) in patients with arterial hypertension (AH). It is emphasized that hypertension remains one of the leading risk factors for CVD, and effective reduction of the risk of complications requires achieving new target levels of blood pressure and lipid profile. Based on the analysis of scientific literature and clinical studies, the main prevention strategies are identified: population-based, high-risk strategy and secondary prevention. Special attention is paid to the individualization of therapy, an integrated approach to correcting

modifiable risk factors, the use of combined drugs and increasing patient adherence to treatment. The pathophysiological mechanisms of complications, current clinical recommendations for the treatment of hypertension, as well as problems and barriers encountered in real clinical practice are discussed. It is concluded that it is necessary to further improve preventive and treatment programs to increase the effectiveness of hypertension control and reduce mortality from CVD.

Keywords: arterial hypertension, cardiovascular diseases, prevention, antihypertensive therapy, combination drugs, risk factors, individualization of therapy, secondary prevention, lipid profile.

Цель исследования – установить особенности перспектив и реальности максимального снижения риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний у больных с артериальной гипертензией. Проблема исследования состоит в том, что сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются одной из ведущих причин заболеваемости и смертности в современном мире. Одним из основных факторов риска развития этих заболеваний является артериальная гипертензия. В последние годы стало очевидным, что максимальное снижение риска развития осложнений ССЗ у больных с гипертензией зависит от достижения новых целевых уровней артериального давления (АД) и концентрации холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛНП) в крови. Методология исследования включает в себя анализ научной литературы, а также проведенных клинических исследований.

АГ способствует развитию атеросклероза, поражению коронарных сосудов и нарушению функции сердца. Повышенное артериальное давление приводит к потере эластичности сосудистых стенок, увеличению жесткости артерий, что усиливает нагрузку на левый желудочек и снижает коронарное перфузионное давление. Особенно опасна изолированная систолическая гипертензия, которая связана с повышенным риском инсульта и когнитивных нарушений. Риск сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с АГ определяется уровнем артериального давления, наличием сопутствующих факторов риска (возраст, пол, сахарный диабет, дислипидемия, ожирение и др.) и поражением органов-мишеней. В зависимости от этих параметров выделяют четыре степени риска — от низкого до очень высокого, что позволяет индивидуализировать терапевтические подход[1].

Исследователь Чазова И.Е. отмечает, что обозначенные в исследовании SPRINT результаты радикально меняют подход к лечению гипертензии. Исследование показало, что снижение систолического АД до целевого уровня менее 120 мм рт. ст. у пациентов с высоким риском развития осложнений ССЗ приводит к значительному снижению частоты как смертельных, так и несмертельных тяжелых осложнений. Это открытие подчеркивает необходимость индивидуализированного подхода

к лечению, учитывающего высокий сердечно-сосудистый риск. Патологические механизмы, лежащие в основе повышения риска сердечно-сосудистых осложнений при АГ, включают в себя оксидативный стресс, субклиническое воспаление, эндотелиальную дисфункцию, ремоделирование сосудистой стенки, повышение жёсткости артерий, спазм гладкомышечных клеток сосудов и активацию ренин-ангиотензиновой системы. Эти процессы приводят к повреждению сосудов сердца, головного мозга, почек и сетчатки глаз, что проявляется в виде инфаркта миокарда, инсульта, почечной недостаточности и нарушений зрения[2,3].

Классификация риска сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с артериальной гипертензией предусматривает четыре степени: низкий (менее 15% вероятности осложнений и смерти в ближайшие 10 лет), средний (15–20%), высокий (20–30%) и очень высокий (более 30%) риск. Отсутствие лечения при длительной или тяжелой артериальной гипертензии (давление 160/100 мм рт. ст. и выше) увеличивает риск внезапной смерти на 50%[5].

Успех в профилактике ССЗ вероятен при использовании комплексного подхода, который включает три стратегии:

1. Популяционная стратегия. Основной акцент направлен на снижение риска среди всего населения. Она включает в себя образование и пропаганду здорового образа жизни, правильного питания, физической активности и отказа от курения. Этот подход создает условия для формирования здоровой среды и уменьшения общего уровня распространенности факторов риска.

2. Стратегия высокого риска. Предполагает активное выявление лиц с высоким риском развития ССЗ, даже в отсутствие клинических проявлений атеросклероза. Для таких пациентов осуществляется многофакторная профилактика, направленная на снижение уровней АД и ХС ЛНП, а также других факторов риска. Эта стратегия требует тщательной диагностики и мониторинга состояния здоровья пациентов[4].

3. Вторичная профилактика. Ориентирована на предупреждение прогрессирования ССЗ у пациентов с уже имеющимися клиническими проявлениями атеросклероза. Эта стратегия включает в себя целенаправленное лечение и ведение пациентов с коронарными, мозговыми и периферическими артериальными заболеваниями.

Профилактика и лечение артериальной гипертензии являются ключевыми мерами для снижения заболеваемости и смертности от инсультов и инфарктов. Эффективное снижение артериального давления с помощью антигипертензивной терапии позволяет уменьшить риск инсульта более чем на треть и значительно снизить вероятность повторных сердечно-сосудистых событий. Помимо медикаментозного лечения, важное значение имеют коррекция образа жизни — снижение веса, отказ от курения, регулярная физическая активность — и регулярный контроль

артериального давления. Одной из приоритетных задач, связанных с лечением больных артериальной гипертонией, является повышение степени соблюдения предписанного режима терапии. Одним из способов достижения этой цели является использование комбинированных препаратов, содержащих постоянные дозы антигипертензивных средств и статинов. Комбинированная терапия улучшает приверженность пациентов к лечению и способствует более эффективному контролю как АД, так и уровня ХС ЛНП[6].

Как подчеркивают в своем исследовании Моисеев В.С., Мухин Н.А., Смирнов А.В., первоначальным шагом в лечении является снижение артериального давления до нормального уровня, т.е. ниже 140/90 мм рт. ст. В случаях, когда у пациента имеется сопутствующий сахарный диабет или заболевания почек, рекомендуется более строгий подход — снижение давления до 130/80 мм рт. ст. Однако следует быть внимательными и не допускать падения давления ниже 110/70 мм рт. ст., чтобы избежать нежелательных последствий. Не менее важной задачей является «защита» органов-мишеней, таких как головной мозг, сердце и почки. Это должно быть достигнуто посредством адекватного контроля артериального давления и раннего выявления и лечения его осложнений. Профилактика повреждений этих органов способствует улучшению качества жизни пациентов и снижению риска серьезных последствий, таких как инсульты или инфаркты миокарда[7].

Значительную роль в снижении риска сердечно-сосудистых осложнений играют факторы риска, такие как ожирение, гиперлипидемия, нарушения углеводного обмена, избыточное потребление соли и гиподинамия. Устранение или коррекция этих факторов становится ключевым направлением в профилактике артериальной гипертонии и улучшении общего состояния здоровья пациента. Существует ряд немедикаментозных мероприятий, которые помогают существенно снизить риск сердечно-сосудистых осложнений: отказ от курения. Курение резко увеличивает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и является одним из основных факторов, способствующих прогрессированию артериальной гипертонии. Избыточная масса тела, особенно с индексом массы тела (ИМТ) выше 25 кг/м², является одним из ключевых факторов риска. Нормализация веса способствует снижению давления.

Умеренное потребление алкогольных напитков — не более 30 г в сутки для мужчин и 20 г для женщин — может поддерживать уровень артериального давления в пределах нормы. Увеличение физической нагрузки — это важный аспект профилактики. Рекомендуется заниматься физической активностью 30–40 минут как минимум 4 раза в неделю. Ограничение потребления поваренной соли до 5 г в сутки также играет значительную роль в контроле артериального давления. Увеличение доли

растительной пищи, а также потребление продуктов, богатых калием, кальцием и магнием, содержащихся в овощах, фруктах и молочных продуктах, сильно влияет на общее состояние сердечно-сосудистой системы[8].

Ключевым компонентом снижения риска осложнений при АГ является адекватный контроль артериального давления (АД) с помощью лекарственных средств. Современные клинические рекомендации рекомендуют начинать терапию как можно раньше у пациентов с высоким и очень высоким сердечно-сосудистым риском, а также при стойком повышении систолического и/или диастолического давления. Эффективность медикаментозного лечения подтверждена многочисленными рандомизированными клиническими исследованиями, которые демонстрируют значительное снижение частоты инсультов, инфарктов миокарда и сердечной недостаточности при достижении целевых уровней АД.

В научной статье исследователя Бадина Ю.В. отмечается, на сегодняшний день предпочтение отдается комбинированной терапии, включающей препараты из различных фармакологических групп. Наиболее часто используются ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ), блокаторы рецепторов ангиотензина II (БРА), блокаторы кальциевых каналов (БКК) и диуретики. Комбинирование препаратов позволяет добиться более выраженного и стабильного снижения АД, а также уменьшить побочные эффекты, что способствует повышению приверженности пациентов к лечению. Фиксированные комбинации препаратов доказали свою эффективность в улучшении комплаенса и достижении целевых показателей АД[9].

Современные подходы к лечению АГ подчеркивают необходимость индивидуализации терапии с учетом общего сердечно-сосудистого риска пациента, наличия сопутствующих заболеваний и поражения органов-мишеней. Важным аспектом является коррекция таких факторов, как дислипидемия, сахарный диабет, хроническая почечная недостаточность, которые существенно повышают риск осложнений. Применение статинов у пациентов с АГ и повышенным уровнем липопротеинов низкой плотности способствует значительному снижению частоты коронарных событий и инсультов. Контроль гликемии у больных сахарным диабетом также критически важен для предотвращения сосудистых осложнений. Таким образом, комплексный подход, направленный не только на снижение АД, но и на коррекцию всех модифицируемых факторов риска, является наиболее эффективным для минимизации вероятности развития тяжелых сердечно-сосудистых событий[10].

Несмотря на доказанную эффективность современных стратегий, в реальной клинической практике часто наблюдается недостаточный контроль артериального давления у значительной части пациентов.

Основными причинами являются поздняя диагностика, низкая приверженность к терапии, недостаточная информированность пациентов и врачей, а также социально-экономические барьеры. Для решения этих проблем необходимы системные меры, включающие образовательные программы, улучшение доступа к медицинской помощи и внедрение современных технологий мониторинга состояния пациентов. В перспективе развитие персонализированной медицины, использование телемедицины и цифровых технологий для контроля артериального давления и мотивации пациентов обещают повысить эффективность лечения и снизить частоту осложнений. Также важным направлением является исследование новых фармакологических препаратов и терапевтических комбинаций, способных обеспечить более безопасное и длительное снижение артериального давления.

Одной из основных проблем является низкая приверженность пациентов к назначенному лечению, что может быть связано с побочными эффектами препаратов, высокой стоимостью медикаментов или просто недооценкой серьезности заболевания. Исследования показывают, что менее 50% пациентов соблюдают назначенный режим лечения. В ряде регионов, особенно в сельской местности и отдалённых районах, наблюдается ограниченный доступ к современным антигипертензивным препаратам. Это связано с экономическими факторами, недостаточной обеспеченностью медицинских учреждений и отсутствием государственных программ поддержки. В результате пациенты вынуждены использовать менее эффективные или устаревшие препараты, что снижает качество лечения и увеличивает вероятность развития осложнений[11].

Как подчеркивается в зарубежном исследовании 12. Гаэде П., Ведель П., Ларсен Н., большинство пациентов с АГ имеют сопутствующие патологии, такие как сахарный диабет, хроническая болезнь почек, дислипидемия и ожирение. Наличие коморбидности требует комплексного подхода к лечению и часто приводит к полипрагмазии — приёму множества лекарственных средств одновременно. Это усложняет терапию, увеличивает риск лекарственных взаимодействий и побочных эффектов, а также снижает приверженность пациентов лечению. Несмотря на наличие национальных и международных рекомендаций, профилактические мероприятия в области АГ часто реализуются не в полном объёме. Недостаточный охват скрининговыми программами, нерегулярное диспансерное наблюдение и отсутствие систематического контроля у пациентов приводят к позднему выявлению заболевания и несвоевременному началу терапии. Это существенно снижает шансы на предотвращение осложнений[12].

Таким образом, максимальное снижение риска сердечно-сосудистых осложнений у больных с артериальной гипертензией возможно при комплексном подходе, включающем раннюю диагностику,

индивидуальную медикаментозную терапию и коррекцию всех модифицируемых факторов риска. Несмотря на достигнутый прогресс, в реальной клинической практике сохраняются проблемы с адекватным контролем АД и соблюдением режима терапии, что требует дальнейшего совершенствования программ профилактики и лечения. Современные стратегии снижения риска осложнений при АД представляют собой сочетание эффективной медикаментозной терапии с индивидуальным подбором препаратов и дозировок, активной модификации образа жизни и комплексного контроля сопутствующих факторов риска. Применение фиксированных комбинаций препаратов и повышение приверженности к лечению являются ключевыми факторами успеха.

Список литературы

1. Эффективность снижения артериального давления для профилактики осложнений сердечно-сосудистых заболеваний и снижения риска смерти: результаты систематического обзора и мета-анализа рандомизированных клинических исследований. Доказательная кардиология (электронная версия). 2015;8(4):18-25. . Evidence-based Cardiology. 2015;8(4):18-25.
2. Раскина Е.А., Макеева А.В. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов с артериальной гипертензией // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 4-2.; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=16089> (дата обращения: 31.05.2025).
3. Чазова И.Е. Распространенность факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний в российской популяции больных артериальной гипертензией / И.Е. Чазова, Жернакова Ю.В., Ощепкова Е.В. [и др.] // Кардиология. 2014. № 10. С. 4-13.
4. Сафонов, Д.А. Артериальная гипертензия: долговременный стресс, патогенез и медикаментозная терапия / Д.А. Сафонов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 10 (196). — С. 43-46. — URL: <https://moluch.ru/archive/196/48684/> (дата обращения: 31.05.2025).
5. Ивашкин В.Т., Кузнецов Е.Н. Оценка риска при артериальной гипертензии и современные аспекты антигипертензивной терапии. РМЖ. 1999;14:635.
6. Стеблецова Н.И., Поселюгина О.Б., Коричкина Л.Н., Бородин В.Н., Инешина К.С., Аль-Гальбан Л.Н. Анализ факторов риска и их взаимосвязь у больных ренопаренхиматозной и эссенциальной артериальной гипертензией // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 5.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30242> (дата обращения: 31.05.2025).
7. Моисеев В.С., Мухин Н.А., Смирнов А.В. Сердечно-сосудистый риск и хроническая болезнь почек: стратегии кардио-нефропротекции // Российский кардиологический журнал. 2014. № 112 (8). С. 7-37.
8. Поселюгина О.Б. Характеристика факторов сердечно-сосудистого риска у больных артериальной гипертензией второй стадии, осложненной хронической болезнью почек / О.Б. Поселюгина, К.С. Инешина, Л.Н. Коричкина [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. — 2022. — №2 (116).
9. Бадин Ю.В. ЭПОХА-АГ 1998–2017 гг.: Динамика распространенности, информированности об артериальной гипертензии, охвате терапией и эффективного контроля артериального давления в Европейской части РФ / Ю.В. Бадин, И.В.Фомин и др // Кардиология- 2019- Т. 59, №1(5). - С.34-42.

10. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Клинические рекомендации Разработаны по поручению Минздрава России, утверждены Российским медицинским обществом по артериальной гипертензии и профильной комиссией по кардиологии. Москва, 2013.
11. Volpe M., Alderman M, Furberg C. et al. Beyond hypertension. Toward guidelines for cardiovascular risk reduction. Am J Hypertens 2004; 17(11 Pt 1): 1068-74.
12. Gaede P, Vedel P., Larsen N. et al. Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. N Engl J Med 2003;348:383-93.

Сведения об авторах:

Атаева Лейли, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Ёллыев Кервен, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Тураев Арслан, студент федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Рейимова Джемал, студент федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Leyli Atayeva, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Ellyev Kerven, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Arslan Turaev, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Reyimova Jemal, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

УДК - 616.12-008.1 : 616-008.9

Атаева Л., Ёллыев К., Тураев А. Рейимова Д.

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И.
Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия*

Пути снижения риска развития ишемической болезни сердца на фоне метаболического синдрома

Аннотация. В статье рассматриваются пути снижения риска развития ишемической болезни сердца (ИБС) на фоне метаболического синдрома (МС). Проанализированы особенности патогенеза МС, его влияние на развитие ИБС и современные подходы к профилактике и лечению. Особое внимание уделено комплексному подходу, включающему изменение образа жизни, медикаментозную терапию и раннюю диагностику метаболических нарушений. Выделены ключевые маркеры и факторы риска, требующие регулярного мониторинга, что позволяет своевременно выявлять и корректировать метаболические нарушения, предупреждая прогрессирование МС и развитие ИБС. Научная новизна заключается в обосновании необходимости индивидуализации лечения пациентов с МС для снижения риска развития ИБС с учетом особенностей патогенетических механизмов МС. Предложены перспективные направления дальнейших исследований, включающие разработку новых методов ранней диагностики и персонализированной терапии МС с целью эффективной профилактики ИБС. Результаты исследования позволяют внедрить комплексный, индивидуальный подход к снижению риска ишемической болезни сердца (ИБС) у пациентов с метаболическим синдромом (МС).

Ключевые слова: метаболический синдром, ишемическая болезнь сердца, инсулинорезистентность, дислипидемия, артериальная гипертензия, профилактика, лечение, изменение образа жизни, медикаментозная терапия, ранняя диагностика, персонализированная терапия.

Atayeva L., Kerven E., Turaev A., Reyimova J.

Ways to reduce the risk of coronary heart disease on the background of metabolic syndrome

Abstract. The article discusses ways to reduce the risk of coronary heart disease (CHD) against the background of metabolic syndrome (MS). The features of the pathogenesis of MS, its influence on the development of coronary heart disease and modern approaches to prevention and treatment are analyzed. Special attention is paid to a comprehensive approach, including lifestyle changes, drug therapy, and early diagnosis of metabolic disorders. Key markers and risk factors requiring regular monitoring have been identified, which allows timely detection and correction of metabolic disorders, preventing the progression of MS and the development of coronary heart disease. The

scientific novelty lies in substantiating the need to individualize the treatment of patients with MS in order to reduce the risk of coronary heart disease, taking into account the specific pathogenetic mechanisms of MS. Promising areas of further research are proposed, including the development of new methods for early diagnosis and personalized therapy of MS in order to effectively prevent coronary heart disease. The results of the study allow us to implement a comprehensive, individual approach to reducing the risk of coronary heart disease (CHD) in patients with metabolic syndrome (MS).

Keywords: metabolic syndrome, coronary heart disease, insulin resistance, dyslipidemia, hypertension, prevention, treatment, lifestyle changes, drug therapy, early diagnosis, personalized therapy.

Цель исследования – установить особенности путей снижения риска развития ишемической болезни сердца на фоне метаболического синдрома. Проблема исследования состоит в том, что ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается одной из основных причин смертности и заболеваемости в мире. Существует множество факторов, способствующих её развитию, однако метаболический синдром является одним из наиболее значимых. Это состояние характеризуется наличием нескольких метаболических нарушений, таких как инсулинорезистентность, ожирение, дислипидемия и гипертония. Для снижения риска ИБС у пациентов с метаболическим синдромом рекомендуется применение многокомпонентного подхода к выявлению и лечению данного состояния. Методология исследования включает в себя анализ научной литературы, проведенных клинических исследований, а также текущих тенденций исследуемой проблемы[1].

Метаболический синдром (МС) представляет собой комплекс патологических состояний, включая избыточный вес, артериальную гипертензию, дислипидемию, инсулинорезистентность и расстройства углеводного обмена. Этот синдром вызывает особую тревогу специалистов в области кардиологии, так как его наличие значительно увеличивает риск развития ишемической болезни сердца (ИБС). Согласно результатам скандинавского исследования Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study, больные с метаболическим синдромом имеют риск развития ИБС в 3-4 раза выше, чем у людей без метаболических нарушений. Более того, среди пациентов с МС смертность от ИБС в три раза выше, а общая смертность — в два раза выше, что подчеркивает критическую важность диагностики и раннего вмешательства в данной группе[5].

ИБС, обусловленная наличием метаболического синдрома и/или сахарного диабета, проявляется более агрессивно и злокачественно. У таких пациентов наблюдаются частые случаи нестабильной стенокардии, инфаркта миокарда и различных нарушений сердечного ритма. Также отмечено, что у больных с МС быстрее развивается застойная сердечная недостаточность, что значительно ухудшает качество жизни и прогноз пациентов.

Как отмечают исследователи Балева Е.С., Кром И.Л., Алешкина О.Ю., в основе патогенеза МС лежит инсулинорезистентность, приводящая к нарушениям углеводного и липидного обмена, а также к развитию хронического воспаления. Абдоминальное ожирение способствует увеличению выработки провоспалительных цитокинов, что приводит к прогрессированию атеросклероза. Дислипидемия, характеризующаяся повышением уровня триглицеридов, снижением концентрации липопротеинов высокой плотности и увеличением липопротеинов низкой плотности, способствует формированию атеросклеротических бляшек и развитию коронарной недостаточности. Артериальная гипертензия, часто сопутствующая МС, усугубляет повреждение сосудистой стенки и ускоряет прогрессирование атеросклероза[6].

Изменение образа жизни является краеугольным камнем в снижении риска развития ишемической болезни сердца (ИБС) на фоне метаболического синдрома (МС). Этот подход направлен на устранение основных факторов риска, таких как избыточная масса тела, гиподинамия, дислипидемия, артериальная гипертензия и нарушения углеводного обмена, которые тесно связаны между собой и усиливают негативное влияние друг друга. Прежде всего, важнейшим аспектом является коррекция пищевого поведения. Диетотерапия при МС и ИБС должна быть направлена на нормализацию энергетической ценности рациона с акцентом на снижение потребления насыщенных жиров, простых углеводов и соли. В рационе рекомендуется увеличить долю овощей, фруктов, цельнозерновых продуктов и белков, которые служат строительным материалом для гормонов и ферментов. Ограничение соли и жидкости помогает снизить нагрузку на сердечно-сосудистую систему, а также способствует мобилизации жировых запасов с образованием эндогенной воды, что благоприятно сказывается на массе тела и состоянии сосудов[7].

Физическая активность играет ключевую роль в профилактике и лечении метаболического синдрома и ишемической болезни сердца. Регулярные аэробные нагрузки, такие как ходьба, плавание или езда на велосипеде, продолжительностью не менее 150 минут в неделю, способствуют снижению массы тела, улучшению чувствительности тканей к инсулину, нормализации липидного профиля и артериального давления. Кроме того, физическая активность оказывает противовоспалительное действие и снижает уровень стресса, что дополнительно уменьшает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Доказано, что даже до снижения веса физические нагрузки улучшают метаболические показатели у людей с абдоминальным ожирением. Отказ от вредных привычек, таких как курение и злоупотребление алкоголем, является обязательным элементом модификации образа жизни, поскольку эти факторы значительно

усугубляют течение атеросклероза и повышают риск тромботических осложнений[4].

Хохлунов С.М., Качковский М.А., Кузьмина Т.М. в в своей статье пишут о том, что при этом важно учитывать, что методы снижения массы тела должны быть безопасными и устойчивыми. Интенсивные диеты с резким ограничением калорий могут привести к компенсаторному повышению аппетита и замедлению обмена веществ, что затрудняет долгосрочное поддержание результата и может вызвать негативные электрофизиологические изменения в сердце. У пациентов с сердечной недостаточностью чрезмерное снижение веса может усугубить состояние за счёт потери мышечной массы, включая миокард. Клинические исследования, такие как исследование PREMIER, подтверждают эффективность комплексной модификации образа жизни, включающей снижение массы тела, увеличение физической активности и соблюдение диеты типа DASH, в снижении риска ИБС на 12–14% в течение первого года наблюдения. Это свидетельствует о высокой значимости немедикаментозных мероприятий в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний[8].

Дислипидемия, особенно повышенные уровни липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) и триглицеридов, является еще одним важным фактором риска. Рекомендуется стремиться к достижению целевых значений ЛПНП менее 1,8 ммоль/л и триглицеридов менее 1,7 ммоль/л. Для коррекции липидных нарушений применяются статины и фибраты, которые помогают нормализовать липидный профиль и уменьшают риск сердечно-сосудистых событий.

Основой МС является инсулинорезистентность, которая приводит к компенсаторной гиперинсулинемии. Это вызывает вазоконстрикцию, дисфункцию эндотелия за счет нарушения синтеза оксида азота и эндотелина-1, а также ухудшает микроциркуляцию и повышает синтез факторов, стимулирующих тромбоциты. Инсулин в таких условиях проявляет атерогенные свойства, способствуя развитию атеросклероза — основной причины ИБС. Нарушения углеводного обмена, такие как предиабет и сахарный диабет второго типа, требуют особого внимания. Полная и стойкая компенсация углеводного обмена является необходимым условием для предотвращения прогрессирования метаболического синдрома и снижения риска ИБС.

Висцеральное ожирение приводит к избыточному поступлению свободных жирных кислот в печень, что усугубляет инсулинорезистентность и дислипидемию, а также способствует развитию артериальной гипертензии — еще одного фактора риска ИБС. Одним из проявлений метаболического синдрома является абдоминальное ожирение, которое также ассоциировано с повышением уровня адипокинов — белков, вырабатываемых жировой тканью и влияющих на метаболизм.

Необходимо уменьшать выраженность абдоминального ожирения и достигать оптимальных значений уровня адипокинов[9].

Как отмечают исследователи Дроганова А.С., Шишкин А.Н., в случаях, когда изменение образа жизни оказывается недостаточно эффективным, показано назначение медикаментозной терапии. Для коррекции дислипидемии широко применяются статины, которые снижают уровень холестерина липопротеинов низкой плотности и уменьшают риск сердечно-сосудистых осложнений. Контроль артериального давления достигается с помощью ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента, блокаторов рецепторов ангиотензина II, а также антагонистов кальция и тиазидных диуретиков. Для улучшения чувствительности к инсулину и профилактики развития сахарного диабета 2-го типа рекомендуется применение метформина. В отдельных случаях целесообразно применение антиагрегантов (аспирина в низких дозах) для профилактики тромботических осложнений. Контроль артериального давления — это важный элемент в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Гипотензивная терапия у пациентов с метаболическим синдромом должна быть направлена на достижение целевых значений артериального давления (менее 130/80 мм рт. ст.), особенно у пациентов с диабетом 2 типа. Это помогает снизить нагрузку на сердце и предотвратить развитие серьезных осложнений[10].

Медикаментозная терапия ишемической болезни сердца (ИБС) на фоне метаболического синдрома в последние годы претерпела значительные изменения, направленные не только на улучшение гемодинамических показателей, но и на коррекцию метаболических нарушений в миокарде. Традиционные препараты, такие как β -адреноблокаторы, антагонисты кальция и нитраты, остаются базисными средствами для снижения симптомов стенокардии и улучшения кровотока, однако их действие в основном связано с гемодинамикой — снижением потребности миокарда в кислороде или увеличением его доставки[3].

Современный подход включает метаболическую терапию — использование препаратов, которые нормализуют энергетический обмен в кардиомиоцитах, уменьшают окислительный стресс и воспаление, тем самым защищая клетки миокарда от ишемического повреждения. Ключевым механизмом считается частичное ингибирование β -окисления свободных жирных кислот, что способствует переключению энергетического метаболизма на более экономичное использование глюкозы и улучшает работу сердца при дефиците кислорода. Одним из таких препаратов является триметазидин (Предуктал MR), который не только улучшает энергетический обмен, но и обладает антиоксидантным и противовоспалительным действием. Клинические исследования показывают, что применение триметазида в дополнение к стандартной

терапии снижает выраженность ишемии, уменьшает атерогенный потенциал плазмы и повышает жизнеспособность миокарда[11].

Другим эффективным препаратом метаболической терапии является тиотриазолин. Он улучшает переносимость физических нагрузок, снижает частоту и продолжительность ишемических эпизодов, а также уменьшает количество желудочковых и наджелудочковых экстрасистол, что свидетельствует о его антиаритмическом действии. По сравнению с рибоксином тиотриазолин демонстрирует более выраженный антиишемический эффект и экономизацию работы сердца. Важным аспектом медикаментозной терапии при МС является выбор антигипертензивных средств с минимальным влиянием на метаболизм. Высокоселективные β -адреноблокаторы (например, бетаксолол) и метаболически нейтральные диуретики (индапамид) предпочтительнее, поскольку классические β -блокаторы и тиазидные диуретики могут ухудшать толерантность к глюкозе. Ингибиторы АПФ и антагонисты кальция также широко применяются благодаря их эффективности и относительной метаболической безопасности.

В научном исследовании Щербакова М.Ю., Сеницын П.А. отмечается, что статины являются обязательной частью терапии у пациентов с МС и ИБС, поскольку они эффективно снижают уровень холестерина липопротеинов низкой плотности и уменьшают риск сердечно-сосудистых заболеваний. При необходимости назначается комбинированная гиполипидемическая терапия с фибратами или никотиновой кислотой, особенно у пациентов с высоким кардиоваскулярным риском. Антиагрегантная терапия (низкие дозы аспирина) рекомендована для профилактики тромботических осложнений, что особенно важно для пациентов с МС, учитывая повышенную склонность к тромбозам[2].

Важным аспектом профилактики ИБС является своевременная диагностика и коррекция сопутствующих нарушений, таких как гипергликемия, гиперурикемия, неалкогольная жировая болезнь печени. Комплексный подход, включающий регулярный мониторинг лабораторных показателей, позволяет своевременно выявлять и устранять факторы, способствующие прогрессированию МС и развитию ИБС[12].

Таким образом, метаболический синдром (МС) представляет собой комплекс взаимосвязанных нарушений, включающих абдоминальное ожирение, инсулинорезистентность, дислипидемию и артериальную гипертензию, которые значительно повышают риск развития ишемической болезни сердца (ИБС). Комплексный подход, сочетающий в себе модификацию образа жизни, медикаментозную терапию и раннюю диагностику метаболических нарушений, позволяет снизить риск развития ИБС у пациентов с МС на 40–50%. Ключевое значение имеет индивидуализация лечения с учетом особенностей патогенетических

механизмов МС. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию стратегий вторичной профилактики и разработку персонализированных алгоритмов ведения таких пациентов. Индивидуализация профилактических и лечебных мероприятий с учётом особенностей каждого пациента позволяет существенно снизить частоту сердечно-сосудистых осложнений и повысить качество жизни данной категории больных. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются разработка новых методов ранней диагностики и персонализированной терапии МС с целью эффективной профилактики ИБС.

Список литературы

1. Шуваев И.П., Асымбекова Э.У., Бузиашвили Ю.И. Особенности течения ишемической болезни сердца при метаболическом синдроме. Креативная кардиология. 2017; 11 (1): 20–30.
2. Щербакова М.Ю., Сеницын П.А. Современные взгляды на диагностику, классификацию, принципы формирования группы риска и подходы к лечению детей с метаболическим синдромом. Педиатрия. 2010; 89 (3): 123–7.
3. Бокарев, И. Н. О метаболическом синдроме / И.Н. Бокарев// Клинический опыт Двадцатки.- 2013.-Вып. 4.- С. 6-12.
4. Ежов, М.В. Липопротеиднезависимый фактор риска атеросклероза/ М.В. Ежов, А.А. Лякишев, С. Н. Покровский // Терапевтический архив.- 2001.- № 9.- С. 76–82.
5. Поликарпов Л.С., Яскевич Р.А., Яскевич Р.А., Хамнагадаев И.И., Деревянных Е.В., Харьков Е.И., Балашова Н.А. ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА НА КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА У МУЖЧИН // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=14808> (дата обращения: 31.05.2025).
6. Балева Е.С., Кром И.Л., Алешкина О.Ю. Объективизация отдалённого клинического прогноза больных ишемической болезнью сердца // Фундаментальные исследования. – 2013. - № 7 (часть 3). – С. 511-513.
7. Никитин Ю.П., Воевода М.И., Симонова Г.И. Сахарный диабет и метаболический синдром в Сибири и на Дальнем Востоке // Вестник РАМН. – 2012. – №1. – С.66-74.
8. Хохлунов С.М., Качковский М.А., Кузьмина Т.М. Влияние метаболического синдрома на особенности гемодинамики и липидного состава крови у пациентов после чрескожного коронарного вмешательства на фоне острого инфаркта миокарда // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2013. №6(2). С. 30–33.
9. Метаболический синдром. Пособие для терапевтов и кардиологов / под ред. акад. РАМН, проф. Е.И. Соколова. М., 2006. 48 с.
10. Дроганова А.С., Шишкин А.Н. Влияние метаболических нарушений на течение острого коронарного синдрома. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2014;9(2):509–10.
11. Гриценко О.В., Чумакова Г.А., Груздева О.В., Субботин Е.А. Возможности управления риском развития сердечной недостаточности у больных с ожирением. Российский кардиологический журнал. 2023;28(4):5363.
12. Ишемическая болезнь сердца: основные факторы риска, лечение / И.А. Латфуллин. – 2-е изд., оп. и перераб. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017 – 426 с.

Сведения об авторах:

Атаева Лейли, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Ёллыев Кервен, студент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Тураев Арслан, студент федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Рейимова Джемал, студент федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Leyli Atayeva, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Ellyev Kerven, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Arslan Turaev, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Reyimova Jemal, student, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

УДК 57.578

*Сумкина Т.П., Думченко Н.Б., Башкина Е.С., Булатова М.В., Нечаева Е.А.
ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, р.п. Кольцово, Россия*

Сравнительный анализ рекомбинантного трипсина и трипсина животного происхождения

Аннотация: Проведен сравнительный анализ трипсина из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсина из поджелудочной железы свиней и трипсина рекомбинантного. По физико-химическим свойствам и ростовой активности на клеточной культуре Нер-2 все виды трипсина обладают высокой протеолитической активностью и способностью быстро разрушать клеточные соединения. При выборе трипсина необходимо учитывать особенности конкретных клеточных культур и цели исследования. Трипсин из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсин из поджелудочной железы свиней и трипсин рекомбинантный имеют свои преимущества и недостатки, но трипсин рекомбинантный представляет собой перспективную альтернативу традиционному трипсину из поджелудочной железы животных, обладая потенциально более высокой специфичностью, стабильностью и низкой иммуногенностью.

Цель настоящей работы – провести сравнительный анализ рекомбинантного трипсина в сопоставлении с трипсином, выделенным из поджелудочной железы свиней и трипсином из поджелудочной железы крупного рогатого скота.

Ключевые слова: Трипсин рекомбинантный, трипсин из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсин из поджелудочной железы свиней, питательная среда Игла МЕМ, клеточная культура Нер-2

Sumkina T.P., Dumchenko N.B., Bashkina E.S., Bulatova M.V., Nechaeva E.A.

Comparative analysis of recombinant trypsin and animal trypsin

Abstract: Comparative analysis of bovine pancreatic trypsin, porcine pancreatic trypsin and recombinant trypsin was performed. In terms of physicochemical properties and growth activity on the Hep-2 cell culture, all types of trypsin have high proteolytic activity and the ability to quickly destroy cell compounds. When choosing trypsin, it is necessary to take into account the characteristics of specific cell cultures and the goals of the study. Bovine pancreatic trypsin, porcine pancreatic trypsin and recombinant trypsin have their advantages and disadvantages, but recombinant trypsin is a promising alternative to traditional animal pancreatic trypsin, having potentially higher specificity, stability and low immunogenicity.

The aim of the present work is to compare recombinant trypsin with trypsin isolated from pig pancreas and trypsin from bovine pancreas.

Keywords: Recombinant trypsin, bovine pancreatic trypsin, porcine pancreas trypsin, Eagle's MEM culture medium, Hep-2 cell culture

Введение

Трипсин, сериновая протеаза, играет ключевую роль в расщеплении белков, и широко используется в фармацевтике, пищевой промышленности, биотехнологии и биомедицинских исследованиях. Традиционно, трипсин получают из поджелудочной железы животных, в частности, из поджелудочной железы свиней и поджелудочной железы крупного рогатого скота. Однако с развитием биотехнологий рекомбинантный трипсин полностью соответствует трипсину животного происхождения, что позволило производить трипсин с высокой степенью чистоты и контролируемыми свойствами, и это дало ряд преимуществ по сравнению с трипсином животного происхождения. [11]

Одним из ключевых аспектов сравнения трипсина является специфичность расщепления пептидных связей. Трипсин, независимо от источника происхождения, проявляет высокую специфичность к расщеплению связей после остатков лизина и аргинина. [10] Трипсин из поджелудочной железы свиней и поджелудочной железы крупного рогатого скота может содержать примеси других белков, липидов, нуклеиновых кислот и даже вирусных частиц, что ограничивает его применение в чувствительных областях, таких как производство лекарственных препаратов. [9] Рекомбинантный трипсин, напротив, благодаря контролируемому производству, может обладать более высокой специфичностью и активностью по сравнению с трипсином, выделенным из тканей животных, где возможна контаминация другими протеазами. [2]

Другим важным параметром является стабильность трипсина в разных условиях. Трипсин из поджелудочной железы свиней и трипсин из поджелудочной железы крупного рогатого скота может быть контаминирован вирусами, бактериями, грибами, микоплазмами, что снижает его активность и стабильность. [12] Также качество и активность трипсина из поджелудочной железы свиней и трипсина из поджелудочной железы крупного рогатого скота могут варьироваться в зависимости от источника, возраста животного и условий содержания. В соответствии с национальными и международными требованиями к источникам получения трипсина животного происхождения, предназначенного для использования в качестве реагента для производства биологических лекарственных препаратов, должно служить сырье, которое не контаминировано посторонними агентами. [13] Поэтому рекомбинантный трипсин, обладающий повышенной стабильностью благодаря оптимизации условий производства и добавлению стабилизирующих компонентов, является альтернативой трипсину животного происхождения. [7]

Рекомбинантный трипсин получают с использованием технологии генной инженерии, в связи с этим он имеет ряд преимуществ, таких, как хорошую стабильность, высокую чистоту и отсутствие контаминации

вирусами. В процессе производства современных фармацевтических биопрепаратов из сырья животного происхождения можно привнести в продукт потенциальные источники вирусов, вызывающие зоонозные заболевания, такие как BSE коровьего бешенства, вирус ящура, цирковирус свиней (ЦВС-1 и ЦВС-2), вирус классической чумы (КЧС) и другие. [6] Для того, чтобы уменьшить или исключить эти риски, трипсин синтезируют с помощью технологий генной инженерии. [10]

Кроме этого, следует учитывать иммуногенность различных видов трипсина. Трипсин из поджелудочной железы свиней при использовании *in vivo* может вызывать иммунный ответ у некоторых пациентов. Рекомбинантный трипсин, произведенный в неживотных системах экспрессии, может обладать более низкой иммуногенностью, что делает его более предпочтительным для применения в биомедицинских целях. [11] Также производство рекомбинантного трипсина способствует уходу от трипсина животного происхождения, уменьшает этические и экологические риски, связанные с забоем животных. Благодаря своему происхождению рекомбинантный трипсин получил широкое применение в фармацевтическом производстве, биохимических исследованиях и других областях.

Таким образом, рекомбинантный трипсин представляет собой инновационный препарат, альтернативу традиционному трипсину из поджелудочной железы животных, обладая потенциально более высокой специфичностью, стабильностью и низкой иммуногенностью.

Целью данной работы являлся сравнительный анализ и оценка характеристик рекомбинантного трипсина в сопоставлении с трипсином, выделенным из поджелудочной железы свиней и из поджелудочной железы крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований

В работе были использованы трипсин рекомбинантный, трипсин из поджелудочной железы свиней, трипсин из поджелудочной железы крупного рогатого скота. Также использовались Версена раствор производства ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, Питательная среда Игла MEM производства ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, сыворотка крови плодов коров фирмы «Corgicorn» производства США, клеточная культура *Herp-2*, полученная из Коллекции клеток ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора.

В трипсине определяли следующие параметры:

Внешний вид, цвет. Определение проводили визуально по ГФ РФ. [4]

Растворимость. Определение проводили визуально по ГФ РФ, ОСФ.1.2.1.0005.15. [5]

Прозрачность раствора. Определение проводили спектрофотометрическим методом по ГФ РФ, ОСФ.1.2.1.0007.15. [5]

Цветность раствора. Определение проводили визуально по ГФ РФ, ОСФ.1.2.1.0006.15. [5]

pH. Определение проводили потенциометрически в соответствии с ГФ РФ, ОСФ.1.2.1.0004.15. [5]

Потеря в массе при высушивании. Определение проводили гравиметрически по ГФ РФ, ОСФ.1.2.1.0010.15. [5]

Буферная емкость. Величину буферной емкости определяли в соответствии с «Методическими рекомендациями по контролю качества вирусологических питательных сред», М., 1985 г., с. 4. [8]

Стерильность. Трипсин рекомбинантный должен быть стерилен. Испытание на стерильность проводили методом прямого посева или мембранной фильтрацией по ГФ РФ, ОСФ.1.2.4.0003.15. [4]

Испытание на стерильность методом прямого посева проводили с использованием двух питательных сред: тиогликолевой среды и жидкой среды Сабуро при двух температурных режимах.

Токсичность. Определение проводили на культуре клеток методом подсчета окрашенных метиленовым синим и неокрашенных клеток в пробе суспензии. [8]

Специфическая активность

1. Протеолитическая активность. Определяли по степени расщепления казеина. [6]

2. Диспергирующая активность. Диспергирование клеток – метод полного отделения монослойных клеток от субстрата в течение 2-3 мин и формирования монослоя без дегенеративных изменений на 3-4 сутки. [8, 15]

Условия эксперимента

Для сравнительного анализа были взяты три вида трипсина: Трипсин из поджелудочной железы крупного рогатого скота фирмы «Central Drug House (P) Ltd.» (производства Индия), Трипсин из поджелудочной железы свиней фирмы «Central Drug House (P) Ltd.» (производства Индия) и трипсин рекомбинантный фирмы «Central Drug House (P) Ltd.» (производства Индия).

На первом этапе была разработана технология приготовления Трипсина сухого стерильного разного происхождения. Флаконы с трипсином облучали на высокочастотном ускорителе электронов типа ИЛУ-6. Поглощающая доза облучения 25 кГр. [1, 14] После облучения сухой трипсин оценивали по следующим показателям: внешний вид, цвет, растворимость, прозрачность и цветность раствора, pH, потеря в массе при высушивании, буферная емкость, стерильность, токсичность, специфическая активность (протеолитическая активность и диспергирующая

активность). Токсичность и диспергирующую активность проводили на клеточной культуре Нер-2.

Результаты и обсуждения

Был проведен сравнительный физико-химический анализ трипсина из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсина из поджелудочной железы свиней и трипсина рекомбинантного. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические параметры трипсина разного происхождения

Показатели	Трипсин из поджелудочной железы КРС	Трипсин из поджелудочной железы свиней	Трипсин рекомбинантный
Описание	Порошок бежевого цвета	Порошок белого цвета	Порошок грязно белого цвета
Растворимость	2 мин 54сек	2 мин 10 сек	2 мин 20 сек
Прозрачность	0,004	0,005	0,005
Цветность	Слегка желтоватый	Бесцветный	Слегка желтоватый
pH	7,3	7,5	7,4
Буферная емкость	2,1	2,15	3,0
Потеря в массе при высушивании	3,0	4,51	3,4
Протеолитическая активность не менее 120 ЕД/мл	178,8	150,0	190,4
Диспергирующая активность Полное отделение клеток в течении 2-3 мин	2 мин	2 мин	2 мин

Полученные результаты подтверждают, что трипсин из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсин из поджелудочной железы свиней и трипсин рекомбинантный соответствуют по физико-химическим показателям нормативной документации или Технических условий.

Ростовые свойства клеточной культуры Нер-2 определяли после обработки трипсином из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсином из поджелудочной железы свиней и трипсином рекомбинантным. В качестве ростовой среды брали питательную среду Игла MEM, в нее добавляли 10 % сыворотки крови плодов коров фирмы

«Copriscorn» производства США. Затем оценивали ростовую активность после 1-ого пассажа. Данные приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Показатели ростовой активности после снятия клеток трипсином из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсином из поджелудочной железы свиней и трипсином рекомбинантным

Питательная среда	Клеточная культура Нер-2, индекс пролиферации после 1 пассажа
Питательная среда Игла МЕМ жидкая стерильная + 10 % сыворотки крови плодов коров, клетки снимали трипсином из поджелудочной железы крупного рогатого скота	7,5±0,1
Питательная среда Игла МЕМ жидкая стерильная + 10 % сыворотки крови плодов коров, клетки снимали трипсином из поджелудочной железы свиней	7,9±0,1
Питательная среда Игла МЕМ жидкая стерильная + 10 % сыворотки крови плодов коров, клетки снимали трипсином рекомбинантным	8,0±0,1

По данным индекса пролиферации (ИП) все клетки были нормальной морфологии, имели ровные края без признаков дегенерации. Данные представлены на рисунке 1.

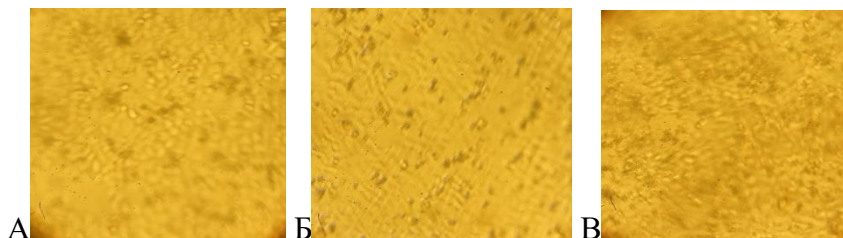


Рисунок 1. Клетки Нер-2 после снятия трипсином из поджелудочной железы крупного рогатого скота (А); Клетки Нер-2 после снятия трипсином из поджелудочной железы свиней (Б); Клетки Нер-2 после снятия трипсином рекомбинантным В.

Закключение

По результатам проведенных испытаний показано, что трипсин из поджелудочной железы крупного рогатого скота, трипсин из поджелудочной железы свиней и трипсин рекомбинантный соответствуют требованиям нормативной документации по физико-химическим свойствам и ростовой активности. Все виды трипсина показали высокие индексы пролиферации на клеточной культуры Нер-2 в лабораторных условиях и являются нетоксичными для культур клеток.

Все виды исследованных трипсинов могут использоваться в качестве реагентов для культур клеток, для активации вирусных частиц при производстве вакцин и для медицинского применения. Трипсин животного

происхождения может быть не стабильным, в отличие от трипсина рекомбинантного. Поэтому все большее предпочтение отдается трипсину рекомбинантному, так как он обладает высокой пролиферативной активностью, экономически выгоден и безопасен. [3]

Список литературы

1. Богрянцева М.П., Трошкова Г.П., Камший Л.П., Мартынец Л.Д., Величко А.В., Ночевный В.Т. Способ получения стерильного раствора трипсина для культур клеток // Патент Российской Федерации, № 214503; 1999.
2. Вилла П., Ди Кола Д., Виолани Ф. И Пасторе А. Рекомбинантный трипсин: ценный инструмент для протеомного анализа// Журнал протеомики, 2009, 72 (3), С 408-417.
3. Государственное задание 35/21.
4. Государственная фармакопея РФ, XIV издание, Москва, 2018.
5. Государственная фармакопея РФ, XV издание, Москва, 2023.
6. Джо Мур, Стивен Хокинг, Энтони Р. Остин, Тимм Конольд, Роберт Б. Грин, Ян Бламайр, Иэн Декстер, Майкл Дж. Стэк, Мелани Дж. Чаплин, Ян П.М. Ланжевельд, Марион М. Симмонс, Ивонн И Спенсер, Пол Р. Уэбб, Майкл Доусон & Джеральд А. Уэллс Исследования возможности передачи возбудителя губчатой энцефалопатии крупного рогатого скота домашним курам // Исследовательские заметки ВМС. Номер статьи: 501; 2011.
7. Ким Ю.ДЖ. и др. Получение и характеристика рекомбинантного трипсина из // Журнал микробиологии и биотехнологии, 2010, 20 (4), С 634-647.
8. Методическим рекомендациям по контролю качества вирусологических питательных сред, М., 1985.
9. Мс Дональд Р.М.и Бейнон Р.Дж. Гель-электрофоретическое определение трипсиноподобных сериновых протеаз в сложных белковых смесях//Аналитическая биохимия, 1994, 223 (1), С 11-17.
10. Пономаренко С.В. Экономические барьеры, тормозящие производство терапевтического рекомбинантного трипсина человека. Применение инновационных технологий для их преодоления//Фармакоэкономика. 2018, Т. 11, № 3, С 58-66.
11. Сумкина Т.П., Думченко Н.Б., Башкина Е.С., Нечаева Е.А. Сравнительный анализ трипсина из поджелудочной железы крупного рогатого скота и трипсина из поджелудочной железы свиней в клеточных культурах Нер-2, Vero, L-68 и MDCK. . опубликована в журнале «Тенденции развития науки и образования» № 110, часть 18, июнь 2024 г, с. 152-156.
12. Суханова С. М., Петручук Е. М. Свиной трипсин в производстве биологических лекарственных препаратов. Риски и требования к безопасности// БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2018, Т. 18, № 3. С 161-167.
13. Суханова С. М., Петручук Е. М., Генералов А. А. Трипсин. Свойства и применение в производстве биологических лекарственных препаратов // БИОпрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. 2018, Т. 18, № 2. С 106-113.
14. Трошкова Г.П. Технологические основы электронно-лучевой стерилизации питательных сред//Биотехнология, 2000, №6, С 54-60.
15. Шалунова НВ, Меркулов ВА, Комратов АВ, Петручук ЕМ, Семенова ИС, Волгин АР, Трусов ГА. Требования к клеточным культурам, используемым для производства и контроля качества иммунобиологических лекарственных препаратов.// Вестники Научного центра экспертизы средств медицинского применения 2013, (1), С. 28–32.

Сведения об авторах:

Сумкина Т.П., начальник лаборатории "ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, р.п. Кольцово, Россия"

Думченко Н.Б., заведующая лабораторией "ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, р.п. Кольцово, Россия"

Башкина Е.С., младший научный сотрудник "ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, р.п. Кольцово, Россия"

Булатова М.В., технолог II категории "ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, р.п. Кольцово, Россия"

Нечаева Е.А. , кандидат медицинских наук, заместитель генерального директора по научной и производственной работе "ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, р.п. Кольцово, Россия"

Sumkina T.P. , head of the laboratory of the FBUN SSC VB "Vector" of Rospotrebnadzor, Koltsovo, Russia

Dumchenko N.B. , Head of the laboratory of the FBUN SSC VB "Vector" of Rospotrebnadzor, Koltsovo, Russia

Bashkina E.S., Junior Researcher of the FBUN SSC VB "Vector" of Rospotrebnadzor, Koltsovo, Russia

Bulatova M.V. , technologist of category II of the FBUN SSC VB "Vector" of Rospotrebnadzor, Koltsovo, Russia

Nechaeva E.A. , Candidate of Medical Sciences, Deputy General Director for Scientific and Production Work of the FBUN SSC VB "Vector" of

Rospotrebnadzor, Koltsovo, Russia

УДК 061

Ильина Н.Л., Зотов Н.С.

Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

Влияние гипоксии на активность хеморецепторов каротидного синуса

Аннотация: Статья посвящена исследованию механизмов активации хеморецепторов каротидного синуса в условиях гипоксии. Рассматриваются клеточные и молекулярные процессы, включая участие калиевых и кальциевых каналов, нейротрансмиттеров (АТФ и дофамина), а также роль митохондрий в формировании кислородной чувствительности гломеральных клеток. Анализируются существующие противоречия в научных данных и предлагаются перспективные направления для дальнейших исследований. Результаты работы имеют значение для понимания регуляции дыхательной активности и разработки терапевтических подходов при заболеваниях, связанных с нарушением кислородного обмена.

Ключевые слова: физиология, дыхательная регуляция, гипоксия, хеморецепторы, каротидный синус, ионные каналы, нейротрансмиттеры.

Irina N.L., Zotov N.S.

The effect of hypoxia on carotid body chemoreceptor activity

Abstract: The article is devoted to the investigation of activation mechanisms of carotid body chemoreceptors under hypoxic conditions. It discusses cellular and molecular processes, including the involvement of potassium and calcium channels, neurotransmitters (ATP and dopamine), and the role of mitochondria in the oxygen sensitivity of glomerular cells. The article analyzes existing contradictions in scientific data and proposes promising directions for further research. The results are significant for understanding respiratory regulation and developing therapeutic approaches for diseases associated with impaired oxygen exchange.

Key words: physiology, respiratory regulation, hypoxia, chemoreceptors, carotid body, ion channels, neurotransmitters.

Дыхательная система представляет собой один из ключевых механизмов поддержания внутреннего равновесия организма, обеспечивая постоянное поступление кислорода и удаление углекислого газа. Эффективная регуляция дыхания имеет решающее значение при адаптации к различным физиологическим и патологическим состояниям, включая гипоксические воздействия — состояния, при которых наблюдается недостаточное снабжение тканей кислородом. В области разветвления общей сонной артерии располагается каротидный синус, в котором локализованы специализированные хемочувствительные клетки, способные обнаруживать снижение парциального давления кислорода (PaO_2) в артериальной крови и инициировать компенсаторные рефлекторные реакции, направленные на восстановление кислородного гомеостаза [1, с. 1387].

Хеморецепторы каротидного синуса, представленные гломеральными клетками, обладают способностью реагировать не только на изменения PaO_2 , но и на колебания кислотности (pH) и парциального давления углекислого

газа (PaCO_2). При снижении содержания кислорода в крови активируется поток импульсов по афферентным волокнам нерва Геринга, передающих информацию в дыхательные центры продолговатого мозга. В ответ на это активизируется дыхательный рефлекс, сопровождающийся увеличением частоты и глубины дыхательных движений, что способствует повышению альвеолярной вентиляции и нормализации PaO_2 . Дополнительно, активация хеморецепторов оказывает влияние на сердечно-сосудистую систему: учащается сердечный ритм и происходит вазоконстрикция, способствующая более эффективной доставке кислорода к тканям [2, с. 548].

Состояние гипоксии широко распространены как в нормальных физиологических условиях, так и при развитии различных патологий [3, с. 207]. Гипоксические воздействия могут возникать при пребывании на высокогорье, в ходе интенсивной физической активности, а также при ряде заболеваний, включая хроническую обструктивную болезнь лёгких (ХОБЛ), пневмонию, сердечную недостаточность и синдром обструктивного апноэ сна. В этих состояниях нарушение адекватной работы хеморецепторов, расположенных в каротидном синусе, может снижать их способность к своевременному реагированию на гипоксию, что затрудняет адаптацию организма и усугубляет течение патологического процесса, повышая вероятность осложнений.

Несмотря на значительный прогресс в изучении механизмов активации каротидных хеморецепторов при дефиците кислорода, многие молекулярные и клеточные аспекты их функционирования остаются недостаточно исследованными. Не до конца определены механизмы участия ионных каналов и медиаторов, таких как дофамин и аденозинтрифосфат (АТФ), а также характер их взаимодействия при разных уровнях гипоксии. В литературе имеются противоречивые сведения о роли кислород-чувствительных калиевых каналов в передаче гипоксического сигнала, равно как и о точной функции нейротрансмиттеров в передаче информации от гломусных клеток к афферентным волокнам [4, с. 222].

Гломусные клетки, являющиеся основным сенсорным элементом каротидного синуса, способны трансформировать снижение парциального давления кислорода (PaO_2) в электрический сигнал, запускающий рефлекторные адаптационные изменения со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Несмотря на многочисленные исследования, молекулярные детерминанты кислородной чувствительности этих клеток до сих пор окончательно не установлены. Тем не менее, ключевыми участниками данного процесса признаны несколько взаимосвязанных клеточных механизмов.

Одним из наиболее изученных аспектов является участие кислород-чувствительных калиевых каналов (K^+ -каналов), активность которых подавляется в условиях гипоксии. При нормальном кислородном обеспечении эти каналы остаются открытыми, стабилизируя отрицательный

мембранный потенциал и препятствуя деполяризации клетки. Уменьшение P_{aO_2} вызывает их закрытие, что ведёт к деполяризации мембраны гломеральной клетки. Считается, что к числу таких каналов относятся TASK-1, TASK-3 и Kv3.1, однако точный вклад каждого типа в кислородную сенсорику остаётся предметом научной дискуссии. Гипотезы относительно механизмов ингибирования этих каналов включают участие гемопротеинов, флавопротеинов и митохондриальных факторов.

Деполяризация мембраны способствует открытию потенциал-зависимых кальциевых каналов (Ca^{2+} -каналов), через которые ионы кальция поступают внутрь клетки. Повышение внутриклеточной концентрации Ca^{2+} служит сигналом для экзоцитоза нейромедиаторов — таких как АТФ, дофамин и ацетилхолин. Эти вещества взаимодействуют с рецепторами на терминалях афферентных волокон нерва Геринга, вызывая увеличение частоты их импульсной активности и передачу информации о гипоксическом состоянии в центральную нервную систему.

Важнейший вклад в формирование кислородной чувствительности гломеральных клеток вносят митохондрии, выступающие в роли сенсоров и регуляторов клеточного ответа на гипоксию. Эти органеллы являются основным потребителем кислорода в клетке и одновременно источником сигналов, отражающих уровень кислородного снабжения. Снижение P_{aO_2} приводит к торможению митохондриального дыхания, что может сопровождаться увеличением продукции активных форм кислорода (АФК).

Считается, что АФК способны модулировать активность различных компонентов сенсорной трансдукции — включая ионные каналы и механизмы высвобождения нейромедиаторов. Однако характер влияния АФК остаётся неоднозначным. Согласно одним данным, они способствуют активации хеморецепторов, тогда как другие исследования указывают на возможность их ингибирующего действия в зависимости от концентрации, продолжительности гипоксии и клеточного контекста. Такая двойственная роль свидетельствует о сложной, контекст-зависимой природе митохондриального участия в регуляции активности гломеральных клеток.

Таким образом, митохондрии не только поддерживают энергетический статус клетки, но и функционируют как чувствительные элементы, участвующие в молекулярной интерпретации уровня кислорода. Взаимодействие митохондриальных сигналов с ионными каналами и медиаторными системами формирует сложную и многокомпонентную сеть, обеспечивающую высокую чувствительность каротидного тела к гипоксии.

Как уже отмечалось, ингибирование кислород-чувствительных калиевых каналов играет одну из ведущих ролей в активации хеморецепторов каротидного синуса при снижении P_{aO_2} . Тем не менее, остаётся множество нерешённых вопросов, касающихся как участия конкретных типов K^+ -каналов, так и механизмов их регуляции в условиях гипоксии различной степени выраженности.

Ряд ранних исследований продемонстрировал, что гипоксия вызывает дозозависимое снижение активности калиевых каналов в гломусных клетках, что приводит к деполяризации мембраны и активации афферентных волокон нерва Геринга. Это позволило рассматривать данные каналы как первичные сенсоры кислородного дефицита в каротидном теле. Однако дальнейшие эксперименты выявили целый ряд противоречий.

Во-первых, молекулярная идентификация конкретных подтипов K^+ -каналов, отвечающих за кислородную чувствительность, оказалась крайне затруднительной. Несмотря на данные о роли TASK-1, TASK-3 и Kv3.1, эксперименты на трансгенных животных с выключением соответствующих генов зачастую не приводили к ожидаемому снижению гипоксической чувствительности. Это может свидетельствовать либо о наличии механизмов функционального дублирования среди различных типов калиевых каналов, либо о вовлечении ранее не охарактеризованных каналов.

Во-вторых, механизм ингибирования калиевых каналов в условиях гипоксии остаётся не до конца понятным. Рассматриваются гипотезы о роли митохондрий, флавопротеинов, гемопротеинов и АФК, однако ни одна из них пока не получила универсального подтверждения. Более того, данные о влиянии АФК противоречивы: в зависимости от контекста они могут как активировать, так и ингибировать калиевые каналы, что затрудняет однозначную трактовку их участия.

В-третьих, имеются сведения о наличии альтернативных механизмов активации хеморецепторов, не связанных напрямую с ингибированием K^+ -каналов. Так, гипоксия может вызывать открытие кальциевых каналов и высвобождение медиаторов даже при отсутствии выраженной деполяризации мембраны. Эти пути активации становятся особенно значимыми при тяжёлой гипоксии, когда традиционный механизм через K^+ -каналы оказывается исчерпанным.

Следует также учитывать, что участие калиевых каналов в сенсорной трансдукции зависит от степени гипоксии. При умеренном снижении P_{aO_2} ингибирование K^+ -токов может играть определяющую роль, тогда как в условиях выраженного кислородного дефицита ведущую роль могут принимать другие звенья, включая Ca^{2+} -зависимые процессы и нейротрансмиттерные системы.

Наряду с ионными каналами, важнейшее значение в функционировании хеморецепторов каротидного синуса имеет система нейромедиаторной передачи [5, с. 6]. Центральную роль в этом процессе играют два вещества — аденозинтрифосфат (АТФ) и дофамин, обладающие противоположной функциональной направленностью и формирующие баланс между возбуждающими и тормозными влияниями на афферентные волокна.

АТФ выделяется из гломусных клеток в ответ на гипоксическое раздражение и взаимодействует с пуринергическими рецепторами типа P2X, локализованными на терминалях афферентных нейронов. Эти рецепторы

представляют собой лиганд-зависимые ионные каналы, активация которых сопровождается деполяризацией и увеличением частоты нервных импульсов. Таким образом, АТФ обеспечивает мощное возбуждение, способствующее передаче информации о снижении PaO_2 в дыхательные центры центральной нервной системы. Блокирование P2X -рецепторов приводит к ослаблению гипоксической чувствительности, что подтверждает значимость АТФ как ключевого медиатора возбуждающего действия. Однако в последнее время высказываются предположения о том, что АТФ может выполнять не только возбуждающую, но и модулирующую функцию, влияя на внутриклеточные кальциевые сигналы и регулируя высвобождение других медиаторов.

В противоположность этому, дофамин преимущественно осуществляет торможение чувствительных волокон. Его высвобождение также инициируется гипоксией, но воздействие осуществляется через активацию дофаминовых рецепторов второго типа (D_2), расположенных на окончаниях афферентных нейронов. Стимуляция этих рецепторов вызывает открытие калиевых каналов, что приводит к гиперполяризации мембраны и снижению возбудимости. Такая обратная связь играет важную роль в ограничении избыточного возбуждения и позволяет избежать перерастяжения компенсаторных механизмов. Предполагается, что тормозной эффект дофамина может усиливаться при хронических или повторяющихся гипоксических воздействиях, способствуя формированию толерантности и снижению чувствительности хеморецепторов.

Таким образом, взаимодействие АТФ и дофамина определяет тонкую регуляцию активности хеморецепторной дуги. Возбуждающее действие АТФ быстро мобилизует дыхательный ответ, тогда как дофамин осуществляет его ограничение, предотвращая чрезмерную активацию. Нарушение равновесия между этими медиаторами может лежать в основе ряда патологических состояний, включая устойчивую гиповентиляцию при хронической гипоксии.

Проведённый анализ механизмов, лежащих в основе активации хеморецепторов каротидного синуса при гипоксических состояниях, демонстрирует сложную и многоуровневую структуру этого процесса. Наиболее значимыми элементами сенсорной трансдукции выступают ингибирование калиевых каналов, активация кальциевых токов, а также высвобождение нейромедиаторов — АТФ и дофамина, чьё взаимодействие формирует динамическое равновесие между возбуждающими и тормозными сигналами.

Особое внимание заслуживают не до конца изученные аспекты, связанные с молекулярной природой кислород-чувствительных K^+ -каналов, механизмами их регуляции, а также участием митохондриальных факторов и активных форм кислорода. Выявленные пробелы в знаниях указывают на необходимость дальнейших исследований, направленных на уточнение взаимодействия клеточных и молекулярных звеньев в регуляции хеморефлекса.

Углублённое понимание этих механизмов имеет важное практическое значение, поскольку дисфункция хеморецепторов может играть ключевую роль в патогенезе ряда заболеваний, включая хронические лёгочные патологии, расстройства дыхания во сне и адаптационные нарушения в условиях высокогорья. Разработка новых терапевтических стратегий, ориентированных на восстановление или модуляцию чувствительности каротидных рецепторов, может существенно повысить эффективность лечения пациентов с нарушениями кислородного обмена и улучшить качество их жизни.

Список литературы

1. López-Barneo, J.; Ortega-Sáenz, P.; Pardal, R.; Pascual, A.; Piruat, J.; Durán, R.; Gómez-Díaz, R. (2008). Carotid body oxygen sensing. *European Respiratory Journal*. 32(5), 1386-1398.
2. Marshal J.M. (1994). Peripheral chemoreceptors and cardiovascular regulation. *Physiological Reviews*. 74(3), 543-594.
3. Semenza, G. (2012). Hypoxia-inducible factors: mediators of cancer progression and targets for cancer therapy. *Trends in Pharmacological Sciences*. 33(4), 207-214.
4. Patel, A.G.; Honoré, E. (2001). Molecular physiology of oxygen-sensitive potassium channels. *European Respiratory Journal*. 18, 221-227.
5. Nurse, C. (2005). Neurotransmission and neuromodulation in the chemosensory carotid body. *Autonomic Neuroscience*. 120(1-2). 1-9.

Сведения об авторах:

Ильина Н.Л., кандидат биологических наук, доцент, Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

Зотов Н.С., студент Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

Irina N.L., Ph.D. (Biological Sciences), Associate Professor, Penza State University, Penza, Russia

Zotov N.S., Student Penza State University, Penza, Russia

*Каитова М. М., Муцуева Д. Р., Дружинина К. С., Гучаков А. А.
Кабардино-Балкарский государственный университет им.Х.М.Бербекова, Нальчик, Россия*

Применение метода дистанционных консультаций в рутинной практике врача-стоматолога с целью повышения качества оказания медицинской помощи

Аннотация: Развитие технического прогресса, применение информационных компьютерных технологий в медицинской практике способствует развитию такого направления, как телемедицина. Стало возможным общение врача-стоматолога и пациента по видеосвязи, что обеспечивает доступность медицинской помощи тем категориям граждан, которые не имеют возможности явиться на очную консультацию. Кроме того, появляется перспектива динамического наблюдения за пациентами после выполнения медицинских манипуляций с мониторингом их состояния и возможностью дистанционного назначения лекарственных препаратов в протоколах курации; консультации пациентов с узкопрофильными специалистами. Это значительно повышает качество оказываемой медицинской помощи в стоматологической практике. Особую популярность online-консультации стоматологических пациентов приобрели в период пандемии COVID-19, когда личная консультация была ограничена риском распространения инфекции.

Дальнейшее развитие данного направления позволяет увеличить доступность стоматологической помощи, своевременность ее оказания и улучшить качество жизни пациента.

Ключевые слова: online-консультация, дистанционная консультация, качество жизни, телемедицина, COVID-19.

Kaitova M. M., Mutsueva D. R., Guchakov A. A.

Application of the method of remote consultations in the routine practice of a dentist to improve the quality of medical care

Annotation: The development of technical progress, the use of information computer technologies in medical practice contributes to the development of such a direction as telemedicine. It became possible to communicate between a dentist and a patient via video link, which ensures the availability of this type of medical care to those categories of citizens who are unable to attend an in-person consultation. In addition, it becomes possible to dynamically monitor patients after performing medical procedures with monitoring of their condition and recommendations for the development of complications; consultations of patients with highly specialized specialists. This significantly improves the quality of medical care provided. Video consultations for dental patients gained particular popularity during the COVID-19 pandemic, when personal consultations were limited by the possibility of spreading the infection.

Further development of this direction allows to increase the availability of dental care, timeliness and improve its quality.

Key words: video consultation, medical care, quality of life, dentist, telemedicine.

Введение

В настоящее время применение информационных компьютерных технологий для передачи данных, в частности интернет-технологий, находит все более широкое применение в клинической медицине. Когда необходимо предоставление медицинской информации на расстоянии, возможно применение методов телемедицины. Телемедицина представляет собой прикладное направление медицинской науки, связанное с разработкой и применением на практике методов дистанционного общения на базе использования современных информационных и телекоммуникационных технологий. Данное направление сформировалась на стыке нескольких областей – медицины, телекоммуникаций и информационных технологий. Задачами проведения консультаций с помощью телемедицинских технологий являются взаимодействие медицинских работников между собой (проведение online-консилиумов) и с пациентами (наблюдение за пациентом в динамике, оценка эффективности лечения, интерпретация результатов анализов и прочее). Интерактивные видеоконсультации в режиме реального времени широко интегрированы в системы здравоохранения таких стран, как США и Австралия [1].

Наиболее распространено проведение дистанционных консультаций в сфере оказания медицинской помощи по первичному звену. Ожидается, что консультация пациентов по видеосвязи, нуждающихся в лечении заболеваний полости рта, позволяет определить объективный статус, необходимость проведения лечебных манипуляций и тактику ведения больного с последующим наблюдением, что позволит расширить доступность и качество стоматологической помощи. К примеру, для принятия своевременных клинических решений и своевременной диагностики патологических состояний полости рта у особых категорий пациентов (сложные клинические случаи, проживание на отдаленных территориях, ограничение в передвижении и т.д.) требуются как дополнительные диагностические тесты, так и опытные специалисты. Такой большой спрос на посещение специалистов влечет за собой высокие транспортные расходы и длинный лист ожидания для данной категории пациентов. Данное неудобное положение усугубилось во время пандемии COVID-19, когда пациенты и врачи столкнулись с рядом проблем, среди которых: пропуски регулярных плановых визитов пациентов с хроническими заболеваниями полости рта, отсутствие доступа пациентов

к услугам стоматологов, а также прерывание образовательных программ для студентов-стоматологов и стажеров по стоматологии [2].

Цель работы – изучение литературных данных по применению метода дистанционных консультаций в практике врача-стоматолога.

В литературных данных отмечено, что видео-консультации в режиме реального времени играют определенную роль в медицинских учреждениях, демонстрируя преимущества по сравнению с простыми мобильными консультациями [3]. Видеоконсультации обеспечивают визуальное отображение как пациента, так и практикующего врача, что больше похоже на традиционную консультацию лицом к лицу по сравнению с аудиотелефонными разговорами.

Удаленная консультация может осуществляться через приложения для обмена мгновенными сообщениями или для видеозвонков.

Так, в исследовании M. Petruzzi et al. изучали использование WhatsApp в процессе предварительной диагностики и обнаружили, что 82% удаленных консультируемых случаев соответствовали выставленному в дальнейшем клиническому диагнозу, что свидетельствует о надежности этого подхода [4].

Ignatius и Perälä et al. при проведении 13-месячного исследования для оценки надежности и осуществимости видеоконференцсвязи при постановке диагноза и разработке планов лечения пациентам, нуждающимся в протезировании и стоматологической реабилитации, зафиксировали, что предварительный диагноз совпадал с окончательным в 24 из 27 клинических случаев. C. I. Salazar-Fernandez et al. изучали систему телемедицины в практическом здравоохранении и пришли к выводу о ее высокой эффективности [5].

В исследовании H.B. Gleeson et al. было отмечено, что сами пациенты положительно относятся к дистанционным клиническим стоматологическим консультациям как по телефону, так и по видеосвязи. Данная работа продемонстрировала высокую приемлемость для пациентов в плане экономии времени и транспортных расходов [6]. Другими авторами было зафиксировано, что 59,1% пациентов с различными заболеваниями полости рта стремятся к получению телемедицинских консультаций по сравнению с очными [7].

В пилотном исследовании, выполненном Martin, N. et al, при оценке клинической эффективности удаленных консультаций в области восстановительной стоматологии при использовании комплексной специализированной аппаратной и программной платформы с высокоскоростным безопасным подключением к Интернету, авторами была отмечена сопоставимость их выводов с результатами очных консультаций [8].

Таковыми авторами, как Cronin A.J. et al. было отмечено, что применение дистанционных консультаций в стоматологической практике увеличилось

в период пандемии COVID-19 и продолжает оставаться неотъемлемой частью повседневной практики. Проведение консультаций удаленно являлось необходимым условием для соблюдения социальной дистанции, сокращения поездок и помощи наиболее уязвимой категории граждан [9]. Так, в исследовании Migas K. Et al. 61% стоматологов, участвовавших в эксперименте, поддержали форму онлайн-консультации в качестве визита к стоматологу, как наиболее приемлемый способ общения с пациентом во время пандемии [10].

Использование таких технологий, как интерактивное обследование в режиме реального времени, видео и специализированные чаты между стоматологами, дистанционное обучение, консультирование пациентов, динамическое наблюдение в период вспышки вирусных инфекций снижает риск заражения инфекционными заболеваниями [11].

Giudice A. et al. при использовании WhatsApp для проведения удаленных консультаций и наблюдения за пациентами отметили, что удаленная консультация и постоянный мониторинг вовлекают пациента в процесс лечения и повышают его адаптацию к лечению, улучшают отношения между врачом и пациентом [12]. Такие параметры оказывают непосредственное влияние на качество жизни пациентов, повышая его.

Одним из ограничений интерактивных видеоконсультаций в реальном времени является сложность оценки состояния зубного ряда и мягких тканей полости рта. Существует возможность оценить конфигурацию мягких тканей лица, наличие/отсутствие разрушенных зубов, повреждения ортопедических конструкций. Проблема низкого качества изображения при консультировании пациентов из территориально удаленных мест может быть решена с помощью комбинированного подхода, позволяющего отправлять видео в реальном времени специалисту в отсроченные сроки [13].

Применение метода дистанционных консультаций в стоматологии позволяет оказывать медицинские услуги в данном направлении пациентам, находящимся в удаленных регионах нашей страны, с возможностью предоставления доступа к высокотехнологичной медицинской помощи в центральном регионе. Ряд новых исследований демонстрирует факт того, что стоматологические бригады могут использовать телестоматологию для поддержки комплексного, интегрированного ухода, который улучшает качество жизни пациентов при меньших затратах.

Так, в апреле 2021 было организовано интернет-сообщество «I.R.I.S. Friends» на базе платформы Telegram для оперативного обмена информацией между пациентами России и врачами-стоматологами Центра челюстно-лицевой и дентальной имплантологии «I.R.I.S.», расположенном в городе Смоленске. В рамках функционирования сообщества регулярно проводятся коллективные дистанционные консультации, в которых

одновременно принимают участие сразу несколько пациентов, проживающих на территориях Сахалина, Камчатки, Курильских островов, Сибири, Магадана и других регионов страны с возможностью задавать вопросы врачам в режиме прямого эфира. Главной целью таких консультаций является санитарно-просветительская работа. Перед медицинскими специалистами стоит задача по реализации совместного с пациентами процесса, замыкающего оздоровление организма в круг, состоящий из биологической грамотности, психологической удовлетворенности и физического здоровья.

К сожалению, большинство развивающихся стран не смогут полностью внедрить телемедицину, особенно в отдаленных и сельских районах, из-за низкого уровня использования смарт-устройств и распространения сетей интернета 3G/4G. Кроме того, отсутствует полностью разработанная правовая база для регулирования использования инновационных ИТ-решений, таких как телемедицина в здравоохранении. Во многих развивающихся странах отсутствует законодательство, поддерживающее телемедицину.

В связи с этим, необходимо разрабатывать законы и модернизировать технологическую инфраструктуру, предоставлять руководящие принципы для устранения этических и правовых барьеров для управления использованием телемедицины. Работа Németh, O., et all, 2023 показывает, что необходимо и неизбежно интегрировать знания в области телемедицины в сфере стоматологической помощи как в высшее, так и в последипломное образование, которое может стать основой первичной медико-санитарной помощи в следующем десятилетии. Врачи стоматологи должны обладать соответствующими знаниями и быть готовыми решать проблемы, возникающие при работе цифровых систем, поскольку контроль качества, профессиональный опыт и знание технологий имеют решающее значение для надлежащей работы **[Ошибка! Источник ссылки не найден.]**.

Вывод. Развитие дистанционных консультаций в стоматологической практике расширяет возможности специалистов по ведению и наблюдению пациентов, обеспечивает доступность стоматологической помощи, что оказывает непосредственное влияние на улучшение качества жизни.

Список литературы

1. An exploration of the attitudes and views of general practitioners on the use of video consultations in a primary healthcare setting: a qualitative pilot study / R.S. Randhawa, J.S. Chandan, T. Thomas, S. Singh // *Prim Heal Care Res Dev.* – 2019. – № 20. – P. e5.
2. Tele-dentistry, its trends, scope, and future framework in oral medicine; a scoping review during January 1999 to December 2021 / F. Niknam, R. Sharifian, A. Bashiri, et al. // *Arch Public Health.* – 2023. – № 81. – P. 104.

3. Acceptability, benefits, and challenges of video consulting: A qualitative study in primary care / E. Donaghy, H. Atherton, V. Hammersley, *et al* // *Br J Gen Pract.* – 2019.
4. Petruzzi, M. WhatsApp: a telemedicine platform for facilitating remote oral medicine consultation and improving clinical examinations / M. Petruzzi, M. De Benedittis // *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology.* – 2016. – Vol. 121, №. 3. – P. 248-254.
5. Telemedicine as an effective tool for the management of temporomandibular joint disorders / C.I. Salazar-Fernandez, J. Herce, A. Garcia-Palma, *et al* // *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* – 2012. – Vol. 70, № 2. – P. 295-301
6. Gleeson, H.B. Remote clinical consultations in restorative dentistry—A survey / H.B. Gleeson, A.S. Kalsi // *Journal of Dentistry.* – 2022. – Vol. 117, № 103914.
7. Torul, D. Is Tele-Dentistry an Effective Approach for Patient Follow-up in Maxillofacial Surgery / D. Torul, K. Kahveci, C. Kahveci, J. Maxillofac // *Oral Surg.* – 2021.
8. Martin, N. *Remote clinical consultations in restorative dentistry* / N. Martin, D. King, S. Hyde, *et al* // *Medical research archives.* – 2022. – Vol. 10, № 10.
9. Cronin, A.J. Evaluation of remote OMFS assessments in the era of pandemic COVID-19 control measures / A.J. Cronin, J.T.J Lopez, R. Pabla // *Br J Oral Maxillofac Surg.* – 2020. – Vol. 58, № 8. – P. 1023-1028.
10. Migas, K. Evaluation of Tele-Dentistry and Face-to-Face Appointments during the Provision of Dental Services in Poland / K. Migas, R. Kozłowski, A. Sierocka, M. Marczak // *J Pers Med.* – 2022. – Vol. 12, № 10. – P. 1640.
11. Sharma, H. Teledentistry and its applications in paediatric dentistry: a literature review / H. Sharma, B.S. Suprabha, A. Rao // *Pediatr Dent J.* – 2021. – Vol. 31, № 3. – P. 203-15.
12. Can Teledentistry improve the monitoring of patients during the Covid-19 dissemination? A descriptive pilot study / A. Giudice, S. Barone, D. Muraca, *et al.* // *Int J Environ Res Public Health.* – 2020. – Vol. 17, № 10.
13. Patel T. The role of real-time interactive video consultations in dental practice during the recovery and restoration phase of the COVID-19 outbreak / T. Patel, J. Wong // *Br Dent J.* – 2020. – Vol. 229, № 3. – P. 196-200
14. The impact of digital healthcare and teledentistry on dentistry in the 21st Century: a survey of Hungarian dentists / O. Németh, E. Uhrin, E. Girasek, *et al.* // *BMC Oral Health.* – 2023. – № 23. – P. 1025.

УДК 159.9

Махмудова М.Д.¹, Нечаева Т.О.²

*¹Московский Медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия
кандидат медицинских наук, доктор, психиатр-нарколог*

*²Московский научно-практический центр наркологии - Государственное бюджетное
учреждение здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия*

Инновационные методы терапии зависимостей: от традиционных к современным подходам

Аннотация: в данной статье представлена актуальная информация на тему современных подходов в терапии зависимого поведения. Актуальность темы данного исследования обусловлена данными статистики: порядка 10% населения Земли страдает от той или иной формы зависимости. Примерно у 20% населения подросткового возраста диагностирована зависимость. При этом ведущими зависимостями выступают алкогольные, наркотические и поведенческие (игромания). Объект исследования – способы терапии зависимого поведения. Предмет исследования – возможность использования инноваций в лечении зависимостей. Целью исследования является формирование представления об аспектах воздействия ряда новейших технических разработок на психоэмоциональное состояние человека с зависимостью. Основная часть работы включает данные об интеграции инновационных разработок (искусственный интеллект, Технологии VR) в базовые методики терапии зависимого поведения. Ключевые слова: зависимое поведение, психотерапия, инновационные разработки, мультимодальный подход, дезадаптивное поведение, искусственный интеллект.

Makhmudova M.D., Nechaeva T.O.

Innovative methods of addiction therapy: from traditional to modern approaches

Annotation: this article provides up-to-date information on modern approaches to the treatment of addictive behavior. The relevance of the topic of this study is due to statistical data: about 10% of the world's population suffers from some form of addiction. Approximately 20% of the adolescent population has been diagnosed with addiction. At the same time, alcohol, narcotic and behavioral addictions (gambling addiction) are the leading ones. The object of research is the methods of therapy of dependent behavior. The subject of the research is the possibility of using innovations in addiction treatment. The purpose of the research is to form an idea of the aspects of the impact of a number of new technical developments on the psycho-emotional state of a person with addiction. The main part of the work includes data on the integration of innovative developments (artificial intelligence, VR technologies) into the basic methods of addiction therapy.

Keywords: addictive behavior, psychotherapy, innovative developments, multimodal approach, maladaptive behavior, artificial intelligence.

Введение. Зависимость от различных психоактивных веществ является крайне важной проблемой в современном обществе и требует комплексного взаимодействия различных медицинских специальностей с целью излечения и реабилитации данных пациентов. В последние годы традиционные методы лечения дополнились инновационными подходами, что повысило эффективность реабилитации [2]. Эти изменения обусловлены необходимостью адаптации к новым вызовам, связанным с изменением структуры потребления наркотиков и их воздействием на организм человека. В то же время современные исследования предлагают инновационные подходы, такие как использование новых препаратов, нейронаучные методы и цифровые технологии [2].

Цель. Изучение инновационных методов терапии зависимостей.

Материалы и методы исследования. Авторами произведен обзор научных публикаций, книг и статей, посвященных терапии зависимостей. Использовался метод контент-анализа и социологический метод.

Результаты исследования.

Традиционные методы терапии включают медикаментозную терапию, психотерапевтические и социальные методики. Данный подход лечения направлен на снижение физической зависимости, повышение психологической устойчивости, а также восстановление социальных функций пациентов [2, 3]. Несмотря на успехи в данном направлении, эти методы имеют ограничения: медикаментозное лечение может приводить к неблагоприятным побочным эффектам, а эффективность психотерапии зависит от индивидуальных особенностей пациента [2, 3].

Одним из методов инновационных технологий, применяемых для лечения пациентов с аффективными расстройствами в медицине является VR-виртуальная реальность. Технологии VR может быть эффективным инструментом для реабилитации пациентов с проблемами зависимого поведения. Использование VR в психотерапии позволяет создавать контролируемую среду для проведения когнитивно-поведенческой терапии, помогая пациентам справляться с триггерами дезадаптивного поведения и развивать стратегии в преодолении проявлений наркозависимости [5, 6].

Эффективность использования VR-методов в медицине, психотерапии, экспериментальной психологии была научно доказана многими учеными. В 1993 году американский психиатр R. Lemson в научной статье “Virtual therapy of anxiety disorders” подтвердил гипотезу эффективности использования метода для реабилитации пациентов с тревожными расстройствами и фобиями. Джи Хен Сон и его коллеги из

Южной Кореи разработали компьютерную игру [8] и показали, что зависимые люди стали лучше контролировать свои желания - наблюдался повышенный контроль лимбических связей.

Анализ инновационного метода терапии с использованием технологии виртуальной реальности показал, что данная методика обладает значительным потенциалом. Это обусловлено тем, что VR позволяет проводить терапию более безопасным способом в контролируемой среде и снижает риск рецидива, а также повышает эффективность лечения пациентов [6]. Традиционные методы лечения, в отличие от современных методов, требуют обязательного присутствия пациента в медучреждении, тогда как VR может быть использована и на удаленном доступе, что особенно важно в условиях пандемии и ограниченного посещения в медучреждениях [5, 6].

Другим методом инновационных технологий является биологическая обратная связь (БОС), которая позволяет пациентам осознанно регулировать физиологические процессы, связанные с тягой к психоактивным веществам. Например, с помощью ЭЭГ-БОС пациенты учатся контролировать активность мозга в зонах, отвечающих за импульсивность и эмоциональную регуляцию. Исследования показывают, что такой подход снижает уровень тревожности и уменьшает также риск рецидива [1].

Кроме того, есть такие методы, как транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) и транскраниальная электрическая стимуляция (ТЭС), которые активно исследуются для коррекции зависимости. ТМС воздействует на префронтальную кору, то есть переднюю часть лобных долей головного мозга, которая играет ключевую роль в формировании аддиктивного поведения. Клинические испытания демонстрируют, что ТМС может снижать тягу к алкоголю и никотину, особенно в сочетании с когнитивно-поведенческой терапией [7].

При лечении наркологической зависимости ученые также продолжают поиск и разработку инновационных методов. В СССР лечение наркозависимых людей было нацелено на их изоляцию от «здорового» общества, корень проблемы искали в моральном отклонении, а не в заболевании. При развитии данного направления методы скорректировались, появились частные наркологические клиники, которые предполагали комплексный и индивидуальный подход к лечению пациента. В настоящее время именно использование разных методик, направленных и на психическое, и на физическое выздоровление является особенностью лечения наркозависимости. Помимо медикаментозного лечения, которое использовалось и раньше, теперь в курс лечения входит и социальная реабилитация, и психотерапия. Благодаря такому сочетанию пациент может устранить и физическую, и психологическую зависимость от наркотиков [4].

Большой популярностью в медицине в настоящее время пользуется искусственный интеллект. И уже давно используется не только в развлекательных целях, а с целью выполнения различных функций – от анализа показателей до оценки симптомов и вынесения диагноза. На современном этапе благодаря искусственному интеллекту можно формировать индивидуальный курс лечения зависимого человека, отслеживать его поведение, прогнозировать риски рецидива, а также анализировать эмоциональное состояние. В настоящее время активно рассматривается возможность создания ИИ-ассистентов, которые будут круглосуточно с пациентом, смогут собирать и анализировать большой массив данных о его физиологическом и психическом состоянии, а, следовательно, индивидуальный подход увеличит возможность своевременной и необходимой помощи пациенту [1].

Также особую значимость приобретают мобильные приложения для поддержки пациентов с зависимостью. Такие приложения, как "Номо" (для борьбы с алкоголизмом) или "QuitNow!" (для отказа от курения), предоставляют инструменты для самоконтроля, включая трекеры прогресса, чаты с психологами и экстренные уведомления при возникновении тяги. Анализ данных показывает, что использование таких приложений повышает приверженность лечению на 30–40% [1].

Отдельного внимания заслуживают также телеграм-боты, которые анализируют эмоциональное состояние пользователя через текстовые сообщения и предлагают персонализированные упражнения для снижения стресса. Например, бот "AddictionAid" использует алгоритмы машинного обучения для выявления триггеров и рекомендации стратегий их преодоления [1].

Что касается современной наркологии, то она всё чаще обращается к фармакогенетике — науке, изучающей влияние генетических особенностей на эффективность лекарств. Например, тестирование на полиморфизм гена OPRM1 помогает предсказать ответ на налтрексон при лечении алкогольной зависимости. Это позволяет избежать неэффективного назначения препаратов и минимизировать побочные эффекты [2, 4].

Кроме того, ведутся исследования вакцин против наркотиков, таких как "NicVAX" (от никотиновой зависимости) или "TA-CD" (от кокаиновой). Эти вакцины стимулируют выработку антител, блокирующих действие наркотика, что снижает эйфорический эффект и мотивацию к употреблению [5].

Таким образом, современные методы лечения показывают высокую эффективность и могут применяться в дополнении с традиционными методами. Внедрение VR и ИИ демонстрирует перспективные результаты, предлагая более гибкие и доступные подходы к терапии зависимостей [3, 4]. Комплексный подход к терапии, использование как медикаментозных,

так и иных методов позволяют увеличить результативность борьбы с проявлениями зависимого поведения, а также повысить сопротивляемость рецидиву.

Выводы.

Интеграция традиционных методов лечения зависимостей с инновационными подходами, такими как использование VR, использование ИИ может повысить эффективность реабилитации пациентов. Это обусловлено возможностью создания контролируемых терапевтических сред и моделирования различных ситуаций, что способствует более успешному преодолению зависимости.

Использование VR-технологий и ИИ позволяет осуществлять лечение удаленно, что особенно актуально в условиях пандемии и ограниченного доступа к услугам медорганизаций. Это расширяет возможность получать квалифицированную помощь независимо от географического положения пациента и снижает риски, связанные с рецидивами.

Внедрение современных методов лечения позволяет пациентам разрабатывать более эффективную стратегию в преодолении зависимости, обеспечения безопасной и контролируемой среды, способствуя изменению дезадаптивного поведения и повышению устойчивости к триггерам.

Несмотря на положительные результаты в этой области медицины, при использовании современных технологий, требуется проведение дополнительных мер для оценки долгосрочной эффективности, а также продолжать внедрять новые технологии для улучшения результатов лечения и реабилитации пациентов.

Список литературы

1. Албакова З.А., Гагиева Д.А., Погорова Р.И. ВЛИЯНИЕ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОЦЕНКЕ КРИЗИСНЫХ СОСТОЯНИЙ У ЧЕЛОВЕКА // МНИЖ. 2024. №3 (141). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-i-tselesoobraznost-ispolzovaniya-iskusstvennogo-intellekta-v-otsenke-krizisnyh-sostoyaniy-u-cheloveka> (дата обращения: 10.03.2025).
2. Наркомании: этиопатогенез, клиника, лечение, реабилитация: учебное пособие / Л.К. Шайдукова; Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Казань: Казанский ГМУ, 2022. – 96, [1] с.
3. Климова Н.В. Новые подходы к лечению зависимостей: международный опыт. // Медицинский журнал. — 2022.
4. Психические болезни с курсом наркологии: Учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / В.Д. Менделевич, С.Я.Казанцев, Е.Г. Менделевич, В.А. Евплов; Под ред. В.Д. Менделевича. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 240 с.
5. Саберов Р.Р. НОВОЕ В ЛЕЧЕНИИ АЛКОГОЛЬНОЙ ЗАВИСИМОСТИ // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 1. – С. 114-115; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=2450> (дата обращения: 06.02.2025).
6. Фрейзе В.В., Малышко Л.В., Грачев Г.И. Дутов В.Б., Семенова Н.В., Незнанов Н.Г. Перспективы использования технологий виртуальной реальности (VR) в терапии

пациентов с психическими расстройствами (обзор зарубежной литературы). Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. В.М. Бехтерева. 2021;1:18-24. <http://doi.org/10.31363/2313-7053-2021-1-18-24>

7. Хадарцев А.А., Т.Н. Кожевникова НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕЧЕНИЯ НИКОТИНОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ (краткий обзор отечественных публикаций за последние 5 лет) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-voprosy-lecheniya-nikotinovoy-zavisimosti-kratkiy-obzor-otechestvennyh-publikatsiy-za-poslednie-5-let> (дата обращения: 15.03.2025).

8. Virtual Reality Therapy for the Treatment of Alcohol Dependence: A Preliminary Investigation With Positron Emission Tomography/Computerized Tomography Ji Hyun Son, Sang Hoon Lee, Ju Won Seok, Baik Seok Kee, Hyun Woong Lee, Hyung Joon Kim, Tae Kyung Lee, and Doug Hyun Han / Journal of Studies on Alcohol and Drugs 2015 76:4 , 620-627

Луковенков С. И.¹, Ронжина Д. Д.¹, Мельник А. В.², Фертикова Н.С.¹

¹Уральский государственный медицинский университет

²ГАОУЗ СО «Областная Детская Клиническая Больница №1» Екатеринбург, Россия

Анализ показателей тромбоцитарной системы у здоровых доноров в процессе сдачи тромбоцитов

Аннотация: В статье рассматривается влияние регулярного тромбоцитафереза на показатели тромбоцитарной системы у здоровых доноров. Объектом исследования являются доноры в возрасте 18–45 лет. В исследовании применялись методы ретроспективного анализа и корреляционной статистики. Установлено, что показатели PLT, PDW, MPV и P-LCR сохраняются в пределах физиологических норм при регулярных донациях. Обосновано положение о том, что регулярный тромбоцитаферез не вызывает выраженных количественных и морфологических изменений тромбоцитов при соблюдении междонационного интервала. Автор приходит к выводу о безопасности многократного донорства при предварительном лабораторном контроле.

Ключевые слова: Донорство, гематология, тромбоциты, PLT, PDW, MPV, P-LCR.

Lukovenkov S. I., Ronzhina D. D., Melnik A.V., Fertikova N.S.

Analysis of platelet system parameters in healthy donors during platelet donation

Annotation: This article examines the impact of regular plateletpheresis on the platelet system of healthy donors aged 18–45. The study used retrospective and correlation analysis methods. It was established that PLT, PDW, MPV, and P-LCR values remained within physiological norms during six consecutive donations. The paper substantiates that regular plateletpheresis does not cause significant quantitative or morphological changes in platelets when inter-donation intervals are respected. The author concludes that multiple donations are safe with prior laboratory monitoring.

Keywords: Donation, hematology, platelets, PLT, PDW, MPV, P-LCR.

Актуальность исследования.

Вопрос оценки влияния регулярного тромбоцитафереза на состояние тромбоцитарной системы у здоровых доноров приобретает особую значимость в свете современных требований к безопасности компонентного донорства и трансфузионной терапии. Тромбоциты играют ключевую роль в поддержании гемостатического равновесия и являются важным биомаркером функционального состояния системы крови. В клинической практике любые отклонения от референтных значений количественных и морфологических параметров тромбоцитов могут

указывать на начальные стадии патологических процессов — от дисфункции свертывающей системы до системного воспалительного ответа.

Однако влияние регулярной сдачи тромбоцитов на тромбоцитарное звено остаётся недостаточно изученным. Существует гипотеза, что повторные донации, даже при соблюдении междонационных интервалов, могут вызывать субклинические изменения морфологии и функции тромбоцитов, особенно на фоне современных методов заготовки, таких как пулирование и патогенредукция [10, с. 79-81]. Эти изменения потенциально способны повлиять как на качество получаемого тромбоцитарного концентрата, так и на состояние самого донора при длительном участии в донорской программе [5, с. 239]

Исследования Старовойтова А.Г. и соавт. выявили прямую корреляцию между исходной агрегационной активностью тромбоцитов доноров и функциональной эффективностью полученных концентратов, подтверждая необходимость предварительной оценки качества клеток [8, с. 649]. Эти данные дополняются наблюдениями Жибурта Е.Б. и коллег о том, что нарушения качественных показателей тромбоцитов (включая размерную гетерогенность) могут способствовать развитию посттрансфузионных реакций, что требует комплексного мониторинга при повторных донациях [3, с. 107].

В условиях растущей потребности в высококачественных компонентах крови и расширения программ добровольного донорства исследование влияния многократных донаций на состояние тромбоцитарного звена становится важным направлением трансфузиологии и клинической лабораторной диагностики. Оценка динамики количественных и морфологических показателей тромбоцитов у здоровых доноров позволит оптимизировать междонационные интервалы, повысить безопасность процедур, а также обеспечить стабильность качества тромбоцитарных компонентов, что и определяет актуальность данного исследования.

Влияние регулярного тромбоцитафереза на морфофункциональные характеристики тромбоцитов продолжает изучаться, поскольку повторные процедуры могут затрагивать процессы тромбоцитопоза и клеточной зрелости. Как показывают исследования Похабова Д.С. и соавт., многократные донации сопровождаются изменениями в лабораторных параметрах, включая колебания объема тромбоцитов (MPV) и их гетерогенности (PDW), что требует динамического наблюдения [2, с. 48-50]. Эти данные подтверждаются работами Базарного В.В., который отмечает, что такие изменения могут служить индикаторами напряжения системы кроветворения, хотя и остаются в пределах физиологической нормы [1, с. 11]. Особое значение, как подчеркивает Старовойтов А.Г., имеет мониторинг функциональной активности тромбоцитов для

исключения скрытых нарушений гемостаза при длительном донорстве [8, с. 648].

Похабов Д.С. и соавт. в исследовании аппаратного афереза тромбоцитов демонстрируют, что современные технологии забора позволяют минимизировать клеточный стресс, однако подчеркивают необходимость индивидуального подхода к определению междонационных интервалов. Авторы выявили, что у 15% доноров при частых процедурах отмечается умеренное повышение MPV (>11 фл), что может отражать компенсаторную активацию тромбоцитопоэза [6, с. 42]. Эти данные дополняются работой Мулярчук О.В., где показана связь между уровнем тромбоцитарного серотонина и скоростью восстановления показателей после афереза, особенно у первичных доноров [4, с. 44].

Свешникова А.Н. и соавт. подчёркивают, что даже незначительные колебания биохимических и гематологических параметров крови на фоне стрессового воздействия (включая токсическое и физическое воздействие) способны вызывать каскадные изменения в системе гемостаза, включая нарушенный баланс между зрелыми и молодыми формами тромбоцитов [7, с. 269]. Это особенно важно учитывать при интерпретации показателей MPV и PDW у часто сдающих доноров, так как данные индексы напрямую отражают морфофункциональное состояние тромбоцитов.

Фаршатов Р.С. и соавт. в работе, посвящённой биохимическим маркерам алкогольной интоксикации, подчёркивают значение комплексной оценки лабораторных параметров для раннего выявления системных нарушений. Несмотря на отличия в контексте, подход, основанный на сочетании количественного и качественного анализа показателей крови, может быть адаптирован к задачам трансфузиологии и донорства, особенно в части оценки стабильности тромбоцитарной массы [9, с. 62].

Таким образом, научные данные указывают на необходимость многофакторного подхода при наблюдении за донорами тромбоцитов. Регулярный тромбоцитаферез может оказывать влияние на гетерогенность и зрелость тромбоцитов, при этом не всегда сопровождаясь выраженными отклонениями в абсолютном количестве клеток. Это подчёркивает важность мониторинга индексов PDW, MPV и P-LCR, а также обоснованность проведения корреляционного анализа в динамике.

Постановка проблемы исследования.

Несмотря на возрастающий интерес к вопросам безопасности регулярного тромбоцитафереза, влияние многократных донаций на функциональное состояние тромбоцитарной системы доноров до конца не определено. В ряде исследований подчёркивается, что количественные показатели, такие как уровень PLT, остаются стабильными при соблюдении междонационных интервалов, однако морфологические

параметры (PDW, MPV, P-LCR), отражающие зрелость и гетерогенность тромбоцитов, изучены недостаточно.

Свешникова А.Н. и соавт. в исследовании регуляции тромбоцитарного гемостаза отмечают, что даже незначительные изменения биохимического статуса организма способны вызывать каскадные нарушения в системе кроветворения, влияя на функциональную активность тромбоцитов [7, с. 260]. Похабов Д.С. с коллегами в работе о тромбоцитах при кровопотере демонстрируют, что компенсаторные механизмы тромбоцитопоэза активируются уже после однократной потери 15-20% объема тромбоцитарной массы, что имеет прямое отношение к процедурам донорского афереза [2, с. 48].

Таким образом, несмотря на отдельные наблюдения, окончательные выводы о влиянии регулярного тромбоцитафереза на параметры тромбоцитов остаются неоднозначными. Отсутствие широкомасштабных систематизированных данных, особенно в разрезе морфологических индексов, препятствует формированию научно обоснованных рекомендаций по оптимальной частоте донаций и предварительному отбору доноров. Это обуславливает необходимость проведения целенаправленного исследования, основанного на количественном и корреляционном анализе изменений PLT, PDW, MPV и P-LCR у здоровых доноров при последовательных донациях.

Отклонение уровня PLT (Количество тромбоцитов) за пределы нормы ($150\text{--}400 \times 10^9/\text{л}$) указывает на риск нарушения гемостаза: снижение тромбоцитов ($<150 \times 10^9/\text{л}$) приводит к повышенной склонности к кровотечениям, синякам и невозможности безопасно сдавать тромбоциты до восстановления запасов; при тромбоцитозе ($>400 \times 10^9/\text{л}$) возрастает вероятность тромботических осложнений, таких как венозный тромбоз и микроциркуляторные нарушения, что требует дополнительного обследования у гематолога [1, с. 8-11].

Повышение MPV (Средний объем тромбоцита) (>11 фл) отражает усиленный тромбоцитопоэз и выброс молодых, более крупных и агрессивных тромбоцитов, что может приводить к гиперкоагуляции и повышенному риску тромбообразования; уменьшение MPV (<7 фл) свидетельствует о сниженной продуктивности костного мозга и может сопровождаться повышенной кровоточивостью и задержкой восстановления тромбоцитов после донации [7, с. 265].

Значительное расширение PDW (Ширина распределения тромбоцитов) ($>17\%$) указывает на гетерогенность популяции тромбоцитов и высокий уровень их активации, что ассоциируется с воспалительными состояниями и риском эндотелиальной дисфункции; в то же время снижение PDW ($<9\%$) может отражать подавление генерации тромбоцитов разного размера и снижение адаптивного резерва при

стрессе, что негативно сказывается на способности к быстрой регенерации после процедуры афереза [5, с. 243].

Увеличенный P-LCR (Соотношение крупных тромбоцитов) (>30 %) говорит о повышенной доле крупных, функционально молод-ых тромбоцитов и может свидетельствовать о компенсаторном ответе костного мозга, однако сопряжён с риском тромботических событий; пониженный P-LCR (<15 %) характеризует скудное образование молодых тромбоцитов и может быть признаком угнетения тромбоцитопоэза, увеличивая вероятность кровотечений и замедляя восстановление тромбоцитарных запасов после сдачи материала [3, с. 110].

Для анализа динамики количественных показателей тромбоцитарной системы использованы ретроспективные данные донорской базы ГАУЗ СО «Областная Детская Клиническая Больница». Выборка составила 30 человек в возрасте 18–45 лет, прошедших обязательное медицинское обследование и допущенных к донации при отсутствии хронических заболеваний и влияния медикаментозного лечения на гематологические показатели.

Исходные образцы крови 30 доноров забирались непосредственно перед каждой тромбоцитферезом единожды с интервалом около 1 месяца, что позволяло провести сравнительный анализ изменений тромбоцитарной массы у каждого донора. В таблице 1 представлены данные по показателям: PLT, PDW, MPV, P-LCR. Статистическая обработка выполнялась вручную в Microsoft Excel: рассчитывались средние значения, стандартные отклонения. Сравнительный анализ с нормативными показателями отечественной и зарубежной литературы позволил выявить соответствия и отклонения от референсных интервалов. Корреляционный анализ между порядковым номером донации и уровнем тромбоцитов проведён для оценки тенденций изменения тромбоцитарной массы при повторных кроводачах, а качественный анализ методологических особенностей сбора данных обеспечил высокую надёжность и репрезентативность выборки.

Таблица 1. Показатели ОАК: PLT, PDW, MPV, P-LCR, доноров тромбоцитов.

№ пациента	PLT		PDW		MPV		P_LCR	
	1 донация	6 донация	1 донация	6 донация	1 донация	6 донация	1 донация	6 донация
1	267x10 ⁹ L	248x10 ⁹ L	12.5fL	14.1fL	9.9fL	10.4fL	0.258	0.284
2	318x10 ⁹ L	308x10 ⁹ L	11.8fL	12.2fL	9.5fL	9.5fL	0.222	0.206
3	277x10 ⁹ L	289x10 ⁹ L	11.0fL	10.7fL	9.0fL	8.7fL	0.184	0.163

4	245x10 ⁹ L	288x10 ⁹ L	14.1fL	14.6fL	10.6fL	10.4fL	0.309	0.295
5	294x10 ⁹ L	294x10 ⁹ L	11.1fL	12.0fL	9.1fL	9.4fL	0.194	0.214
6	329x10 ⁹ L	300x10 ⁹ L	11.8fL	12.1fL	9.4fL	9.9fL	0.219	0.252
7	236x10 ⁹ L	223x10 ⁹ L	13.0fL	12.4fL	9.9fL	9.4fL	0.244	0.216
8	266x10 ⁹ L	253x10 ⁹ L	14.0fL	14.1fL	10.3fL	10.6fL	0.290	0.306
9	254x10 ⁹ L	243x10 ⁹ L	10.1fL	12.8fL	8.6fL	9.7fL	0.154	0.241
10	293x10 ⁹ L	307x10 ⁹ L	11.2fL	10.6fL	9.2fL	8.7fL	0.197	0.204
11	250x10 ⁹ L	259x10 ⁹ L	16.3fL	12.2fL	11.0fL	11.0fL	0.343	0.435
12	332x10 ⁹ L	269x10 ⁹ L	10.0fL	11.0fL	8.8fL	9.4fL	0.164	0.202
13	346x10 ⁹ L	279x10 ⁹ L	12.6fL	14.1fL	10.0fL	10.4fL	0.260	0.293
14	312x10 ⁹ L	278x10 ⁹ L	10.7fL	11.1fL	9.0fL	9.1fL	0.186	0.196
15	253x10 ⁹ L	237x10 ⁹ L	17.5fL	15.5fL	11.6fL	11.5fL	0.375	0.368
16	295x10 ⁹ L	299x10 ⁹ L	11.0fL	11.2fL	9.0fL	9.0fL	0.185	0.194
17	254x10 ⁹ L	239x10 ⁹ L	15.6fL	15.6fL	11.8fL	11.5fL	0.393	0.374
18	333x10 ⁹ L	329x10 ⁹ L	10.6fL	10.3fL	8.9fL	8.7fL	0.169	0.166
19	296x10 ⁹ L	247x10 ⁹ L	11.7fL	8.3fL	9.5fL	9.5fL	0.218	0.340
20	230x10 ⁹ L	290x10 ⁹ L	10.4fL	10.8fL	8.7fL	8.6fL	0.176	0.165
21	346x10 ⁹ L	283x10 ⁹ L	11.8fL	12.3fL	9.9fL	10.1fL	0.236	0.259
22	316x10 ⁹ L	275x10 ⁹ L	11.0fL	11.6fL	8.9fL	9.2fL	0.181	0.205
23	288x10 ⁹ L	287x10 ⁹ L	10.5fL	10.2fL	8.9fL	8.9fL	0.180	0.175
24	254x10 ⁹ L	261x10 ⁹ L	10.9fL	11.3fL	9.5fL	8.9fL	0.216	0.183
25	313x10 ⁹ L	324x10 ⁹ L	10.9fL	11.3fL	9.2fL	9.2fL	0.193	0.197
26	284x10 ⁹ L	258x10 ⁹ L	11.2fL	11.2fL	9.0fL	10.2fL	0.191	0.164
27	350x10 ⁹ L	298x10 ⁹ L	11.4fL	11.6fL	9.3fL	10.4fL	0.206	0.223
28	312x10 ⁹ L	343x10 ⁹ L	11.2fL	11.5fL	9.1fL	9.0fL	0.195	0.199
29	305x10 ⁹ L	278x10 ⁹ L	10.7fL	11.3fL	9.2fL	9.2fL	0.198	0.216
30	267x10 ⁹ L	248x10 ⁹ L	14.3fL	12.8fL	10.5fL	9.8fL	0.258	0.211
Ср. Знач	289x10 ⁹ L	288x10 ⁹ L	11.19 fL	11.26 fL	8.95 fL	9.01 fL	0.198	0.224
Норма	150–400 × 10 ⁹ /л		9–17 fL		7.5–11.0 fL		~0.150–0.350%	
Межкварти льный размах	58.5	42.75	1.675	1.575	0.9	1.325	0.069	0.081

Далее нами были рассчитаны коэффициенты корреляции между показателями средних значений 1 и 6 донации, приведенные в Таблице 2.

Таблица 2. Коэффициенты корреляции показателей средних значений 1 и 6 донации.

Пара показа телей	PLT – PDW		PLT – MPV		PLT – P_LCR		PDW – MPV		PDW – P_LCR		MPV – P_LCR	
	1 донац ия	6 донац ия	1 донац ия	6 донац ия	1 донац ия	6 донац ия	1 донац ия	6 донац ия	1 донац ия	6 донац ия	1 донац ия	6 донац ия
r (прибл.)	-0.4 39	-0.39 8	-0.3 86	-0.5 24	-0.4 13	-0.4 87	0.963	0.784	0.961	0.560	0.989	0.828

Результаты и выводы.

Анализ данных Таблицы 1 показал, что среднее значение PLT при первой донации составило $289,6 \times 10^9/\text{л}$ (IQR 58,5), а при шестой — $288,0 \times 10^9/\text{л}$ (IQR 42,75), что лишь слегка превосходит «эталон» $267 \times 10^9/\text{л}$ и находится в пределах референсного диапазона $150\text{--}400 \times 10^9/\text{л}$. Показатель PDW изменялся с 11,19 % (IQR 1,675) до 11,26 % (IQR 1,575) при «эталоне» 12,5 %, что свидетельствует об относительной стабильности вариабельности объёма тромбоцитов. MPV колебался от 8,95 фл (IQR 0,90) до 9,01 фл (IQR 1,325) при «эталоне» 9,9 фл, а P-LCR — от 0,198 (IQR 0,069) до 0,224 (IQR 0,081) при «эталоне» 0,258. Незначительное смещение центральных тенденций и умеренный разброс (IQR) показывают, что повторные донации не приводят к клинически значимым отклонениям ключевых тромбоцитарных индексов, подтверждая безопасность процедуры при соблюдении стандартного междонационного интервала.

Данные Таблицы 2 подтверждают активацию компенсаторных механизмов тромбоцитопозза у доноров. Умеренно отрицательные корреляции PLT–PDW ($r = -0,398$) и PLT–MPV ($r = -0,524$) при шестой донации свидетельствуют о взаимосвязанном снижении количества тромбоцитов с увеличением их среднего объема и гетерогенности популяции. Этот феномен согласуется с данными Похабова Д.С. и соавт. о компенсаторном выбросе крупных форм тромбоцитов при клеточной потере [2, с. 48]. Сильная положительная корреляция PDW–MPV ($r = 0,784$) отражает синхронность морфологических изменений, что соответствует исследованиям Старовойтова А.Г. по взаимосвязи размерных характеристик и функциональной активности тромбоцитов [8, с. 651]. Сохранение показателей в физиологических границах, как отмечает Базарный В.В., подтверждает безопасность процедур при соблюдении интервалов [1, с. 10].

Результаты исследования согласуются с работами Похабова Д.С. и соавт., где показано, что тромбоцитарная система полностью восстанавливается в течение 3–5 недель после афереза при соблюдении стандартных интервалов [6, с. 44]. При этом наши данные подтверждают выводы Базарного В.В. о диагностической ценности морфологических индексов: комбинация стабильного уровня PLT с умеренным повышением PDW и MPV служит маркером эффективной компенсации тромбоцитопоза без развития клинически значимых отклонений [1, с. 10]. Эти наблюдения дополняют исследования Старовойтова А.Г., демонстрирующие сохранение функциональной активности тромбоцитов при регулярном донорстве [8, с. 649].

Выводы:

1) Анализ динамики основных тромбоцитарных индексов у 30 здоровых доноров показал, что средние значения PLT при первой и шестой донации составили $289,6 \times 10^9/\text{л}$ и $288,0 \times 10^9/\text{л}$ соответственно, PDW — 11,19 % и 11,26 %, MPV — 8,95 фл и 9,01 фл, P-LCR — 0,198 и 0,224. Все показатели оставались в пределах нормативных значений (PLT $150\text{--}400 \times 10^9/\text{л}$; PDW 9–17 %; MPV 7–11 фл; P-LCR 15–35 %) и не демонстрировали статистически значимых изменений ($p > 0,05$), что свидетельствует об отсутствии кумулятивного эффекта от регулярных донаций тромбоцитов.

2) Расчёт коэффициентов корреляции между показателями выявил умеренно отрицательные связи PLT–PDW ($r = -0,398$) и PLT–MPV ($r = -0,524$), свидетельствующие о выбросе более крупных и разнотолщинных тромбоцитов при лёгком снижении их абсолютного числа, что служит компенсаторным механизмом сохранения гемостаза. Параметры PDW и MPV оказались тесно связаны между собой ($r = 0,784$), отражая согласованную динамику морфологических изменений тромбоцитов. Слабые корреляции PLT–P-LCR и умеренные PDW–P-LCR подтверждают адаптацию доли крупных тромбоцитов в пределах нормы и отсутствие рисков тромбоцитарных или геморрагических осложнений.

3) Полученные результаты подчёркивают высокую способность тромбоцитарной системы к восстановлению после тромбоцитафереза у здоровых доноров при соблюдении стандартного междонационного интервала. Для более полной оценки состояния доноров рекомендуется включение в протокол исследования функциональных тестов активации тромбоцитов (агрегация, P-selectin) и биохимических маркёров тромбоцитопоза (ферритин, тромбопоэтин), что позволит выявить скрытые нарушения и оптимизировать режим донорства.

Список литературы

1. Базарный В.В., Гребнев Д.Ю. Интерпретация клинического анализа крови. Часть 2. Тромбоциты // Морская Медицина. – 2024. – № 3. – С. 7-13.
2. Валиулин В.В., Валиулина А.Р., Хамитова Д.И. Тромбоциты человека при кровопотере // Гематология. – 2021. – № 3. – С. 45–53.
3. Жибурт Е.Б., Шестаков Е.А., Кузнецов С.И. Гемолитические трансфузионные реакции // Вестник национального медико-хирургического центра И.М. Пирогова. – 2019. – № 4. – С. 105-111.
4. Мулярчук О.В. Результаты раздельного определения общего, тромбоцитарного и свободного серотонина в плазме крови первичных доноров // Гематология, трансфузиология, восточная Европа. – 2020. – № 1. – С. 42-47.
5. Парахонский А.П. Связь гемостаза и системы комплемента // Вестник гематологии. – 2018. – С. 236-245.
6. Похабов Д.С., Колесов А.А., Аюпова Р.Ф., Ким Е.В., Жибурт Е.Б. Совершенствование аппаратного афереза тромбоцитов // Медицинская техника. – 2023. – № 3. – С. 42-44.
7. Свешникова А.Н., Якушева А.А., Рябых А.А. и др. Современные представления о регуляции тромбоцитарного гемостаза // Креативная кардиология. – 2018. – № 3. – С. 260-274.
8. Старовойтов А.Г., Липницкий А.Л., Марочков А.В. Анализ агрегации тромбоцитов у доноров компонентов крови // Журнал Гроднейского Государственного Медицинского Университета. – 2021. – № 6. – С. 646-651.
9. Фаршатов Р.С., Кильдебекова Р.Н., Савлуков А.И. Некоторые биохимические параметры крови у больных острой алкогольной интоксикацией и их связь с выраженностью гипоксии // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 8. – С. 61-62.
10. Чемоданов И.Г., Гореликова Л.Г., Жибурт Е.Б. Состояние донорства крови и её компонентов в Республике Крым // Вестник национального медико-хирургического центра И.М. Пирогова. – 2018. – № 3. – С. 79-81.

© Луковенков С.И., Ронжина Д.Д., Мельник А.В., Фертикова Н.С., 2025.

УДК - 796.431

Красовский А. А., Цомкало С. А.

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Причины травматизма в легкой атлетике и обстоятельства, их вызывающие

Аннотация. В статье рассматриваются основные причины травматизма в лёгкой атлетике и обстоятельства, способствующие их возникновению. Анализируются факторы, связанные с нарушениями методики тренировок, несоблюдением техники безопасности, организационными ошибками, индивидуальными особенностями спортсменов и неблагоприятными внешними условиями. Приводятся статистические данные, подтверждающие значимость каждого из факторов, а также выделяются наиболее уязвимые дисциплины и типы травм. Особое внимание уделяется роли квалифицированного тренерского контроля, правильной организации тренировочного процесса, медицинскому сопровождению и соблюдению мер безопасности. В заключение предлагаются рекомендации по снижению уровня травматизма на основе комплексного подхода к планированию и проведению тренировок и соревнований.

Ключевые слова: лёгкая атлетика, травматизм, причины травм, профилактика, техника безопасности, тренировочный процесс, спортивные травмы, организация занятий, спортивная медицина, физическая нагрузка.

Krasovsky A. A., Tsomkalo S. A.

Causes of injuries in athletics and the circumstances that cause them

Annotation. The article examines the main causes of injuries in athletics and the circumstances contributing to their occurrence. The factors related to violations of training methods, non-compliance with safety regulations, organizational errors, individual characteristics of athletes and unfavorable external conditions are analyzed. Statistical data confirming the importance of each of the factors are provided, as well as the most vulnerable disciplines and types of injuries are highlighted. Special attention is paid to the role of qualified coaching control, proper organization of the training process, medical support and compliance with safety measures. In conclusion, recommendations are made to reduce the level of injuries based on an integrated approach to planning and conducting training and competitions.

Keywords: athletics, injury, causes of injury, prevention, safety, training process, sports injuries, organization of classes, sports medicine, physical activity.

Цель исследования – установить особенности причин травматизма в лёгкой атлетике и обстоятельств, их вызывающих. Проблема исследования состоит в том, что лёгкая атлетика — вид спорта, связанный с высокой физической нагрузкой и интенсивностью движений, что обуславливает

значительный риск получения травм. Анализ причин травматизма в лёгкой атлетике показывает, что основными факторами являются нарушения методики тренировок, несоблюдение техники безопасности и особенности организации занятий и соревнований. Методология исследования включает в себя анализ научной литературы и статистических данных.

Прежде всего, одной из наиболее значимых причин травматизма является нарушение режима тренировок и несоблюдение техники безопасности. Согласно статистическим данным, около 90% всех травм в лёгкой атлетике связаны именно с этими факторами. Резкое повышение тренировочных нагрузок, занятия в дни отдыха или в период восстановления после предыдущих нагрузок значительно увеличивают риск повреждений. Отсутствие квалифицированного тренерского контроля на тренировках усугубляет ситуацию: травмы в таких условиях возникают в четыре раза чаще, что подчёркивает важность профессионального сопровождения спортсменов[1].

Вторая по значимости группа причин — это методические ошибки в организации тренировочного процесса. От 30% до 60% травм обусловлены неправильным построением тренировок, нарушением принципов постепенного наращивания нагрузки и несоблюдением последовательности в освоении двигательных навыков. Особое внимание уделяется недостаточной или чрезмерно интенсивной разминке, а также неправильному комплектованию тренировочных групп, когда спортсмены с низким уровнем подготовки вынуждены выполнять упражнения, предназначенные для более опытных атлетов. Такие ошибки приводят к формированию неправильных двигательных стереотипов, которые в дальнейшем способствуют развитию специфических травм.

Третьей важной причиной травматизма являются особенности выполнения упражнений и нарушение техники. В лёгкой атлетике многие дисциплины требуют работы на пределе физических возможностей, что повышает вероятность возникновения растяжений, надрывов мышц и связок. Неправильная биомеханика движений, особенно в спринте, прыжках и метаниях, существенно увеличивает риск повреждений. В этом контексте критически важно обучение правильной технике и постоянный контроль её соблюдения.

Как отмечает исследователь Кривова М.С, организационные недостатки также играют значительную роль. Около 4-8% травм связаны с плохим состоянием спортивных сооружений, некачественным оборудованием, а также ошибками в проведении соревнований, например, скученностью на стартах или неправильным распределением групп спортсменов. Низкое качество инвентаря и экипировки, несоответствие их условиям тренировок и соревнований приводят к дополнительным рискам и составляют 15-25% причин травматизма. Внутренние факторы спортсмена, такие как утомление, переутомление, хронические

заболевания и индивидуальные особенности организма, также существенно влияют на вероятность получения травм. Перетренированность снижает координацию и защитные реакции организма, что делает спортсмена более уязвимым к повреждениям. Несоблюдение врачебных рекомендаций и выход на тренировки в период реабилитации усугубляют ситуацию[2].

Наконец, неблагоприятные гигиенические и метеорологические условия, включая плохое освещение, высокую влажность, экстремальные температуры и погодные явления, способствуют возникновению травм в 2-6% случаев. Кроме того, неправильное поведение спортсменов — невнимательность, поспешность, нарушение дисциплины и игнорирование указаний тренера — приводит к 5-25% несчастных случаев.

Травмы в лёгкой атлетике возникают под воздействием множества обстоятельств, которые, как правило, связаны с особенностями тренировочного процесса, техническими аспектами выполнения упражнений, внешними условиями и индивидуальными характеристиками спортсменов. Одной из ключевых причин травм является избыточная нагрузка на опорно-двигательный аппарат спортсмена. Быстрое и чрезмерное увеличение интенсивности или объёма тренировок приводит к перенапряжению мышц, связок и костей, что вызывает микротравмы и воспалительные процессы. Например, бегуны, которые резко увеличивают скорость или дистанцию, часто сталкиваются с растяжениями мышц, стресс-переломами костей голени и стопы. При этом неправильная техника выполнения упражнений усугубляет ситуацию, поскольку приводит к неравномерному распределению нагрузки и избыточному напряжению отдельных структур. Особенно уязвимы суставы колена и голеностопа, которые могут страдать от нестабильности и чрезмерных вращательных движений[3].

Отсутствие или недостаточная разминка перед тренировкой и соревнованиями существенно повышают риск травм. Недогретые мышцы и связки менее эластичны и более подвержены разрывам и растяжениям. Кроме того, плохая подготовка спортсмена к нагрузкам, включая недостаточную физическую форму и незрелость связочного аппарата, создаёт предпосылки для травматизма. Рациональная разминка и растяжка способствуют улучшению кровообращения, повышению эластичности тканей и снижению риска повреждений.

Травмы часто возникают в результате неправильной техники выполнения упражнений. Нарушение биомеханики движений, например, при неправильном приземлении после прыжка или несоблюдении правильного положения стопы при беге, приводит к повышенной нагрузке на отдельные суставы и мышцы. Такие ошибки особенно опасны при выполнении упражнений на пределе возможностей спортсмена, когда мышцы и связки находятся в состоянии максимального напряжения. В

результате могут возникать растяжения, надрывы, повреждения менисков и связок коленного сустава. Травматизм усугубляется неблагоприятными внешними факторами. Плохое состояние беговых дорожек, неровности и скользкие участки поверхности, а также низкое качество спортивного инвентаря и экипировки способствуют возникновению ушибов, вывихов и переломов. Кроме того, неблагоприятные метеорологические условия — дождь, снег, ветер, высокая влажность и экстремальные температуры — снижают устойчивость спортсмена и увеличивают вероятность падений и других травм[4].

Невнимательность, поспешность и нарушение дисциплины во время тренировок и соревнований также являются частыми причинами травматизма. Игнорирование указаний тренера, несоблюдение правил безопасности и умышленное пренебрежение техникой выполнения упражнений приводят к серьёзным повреждениям, которые можно было бы избежать при ответственном отношении к тренировочному процессу. Состояние здоровья и физиологические особенности спортсмена играют важную роль в возникновении травм. Утомление, переутомление, хронические заболевания, несоблюдение врачебных рекомендаций и тренировки «через боль» снижают способность организма к адекватной реакции на нагрузки и увеличивают риск повреждений. Например, при перетренированности нарушается координация движений, что может привести к резким, неkoordinированным движениям и травмам связочного аппарата.

В лёгкой атлетике травматизм может возникать как во время тренировочного процесса, так и непосредственно на соревнованиях. Характер и локализация травм существенно зависят от конкретной дисциплины, что обусловлено различиями в нагрузках, технике выполнения упражнений и специфике движений. Бег на короткие дистанции характеризуется высокой скоростью и резкими остановками, что часто приводит к растяжениям связок голеностопного и коленного суставов, а также повреждениям мышц задней поверхности бедра. Кроме того, у спортсменов может наблюдаться отрыв передней ости подвздошной кости таза, связанный с резким торможением при остановках. Встречаются также ушибы и ссадины, возникающие в результате падений или столкновений.

Как отмечается в научной статье исследователя Плотников, С.Г., барьерный бег сопровождается травмами, связанными с ударами о барьеры. Наиболее частыми являются ушибы голени и тыла стопы, ушибы области коленного сустава. В более тяжёлых случаях возможны переломы надколенника и пяточной кости, которые происходят вследствие неправильного приземления после преодоления барьера или при падениях. Кроме того, у спортсменов нередки ссадины, получаемые при контакте с барьером или поверхностью. Бег на средние и длинные дистанции

отличается менее интенсивными, но продолжительными нагрузками. Травмы здесь связаны с ранениями голеней шипами обуви при столкновениях между участниками, ушибами и падениями. Часто возникают заболевания влагалищ сухожилий мышц нижних конечностей, такие как паратенонит, обусловленные длительным повторяющимся стрессом на сухожилия[5].

Статистические данные и результаты исследований, проведённых на сборной России по лёгкой атлетике, подтверждают, что травмы нижних конечностей наиболее распространены у бегунов и прыгунов. Большинство повреждений связано с ошибками в учебно-тренировочном процессе и организацией соревновательной деятельности. Анализ литературы показывает, что более половины травм обусловлены методическими ошибками, а остальные — организационными и индивидуальными причинами.

Для снижения травматизма необходимо строго соблюдать методику тренировок, обеспечивать постепенное увеличение нагрузок и обязательную разминку. Важно, чтобы занятия проходили под контролем квалифицированного тренера. Медицинский контроль и выполнение врачебных рекомендаций также играют ключевую роль в профилактике травм. Использование качественного спортивного оборудования и экипировки, а также воспитание дисциплины и внимательности у спортсменов позволяют значительно снизить риски[6].

Таким образом, травматизм в лёгкой атлетике обусловлен комплексом факторов, среди которых ключевую роль играют нарушения методики и режима тренировок, несоблюдение техники безопасности, ошибки в организации занятий и соревнований, а также внутренние и внешние условия, влияющие на состояние спортсмена. Для снижения травматизма необходим системный подход, включающий правильное планирование тренировочного процесса, квалифицированный тренерский контроль, обеспечение качественной материально-технической базы и соблюдение мер безопасности.

Список литературы

1. Системный подход к профилактике травматизма в спорте: зарубежный опыт: реферативный сборник аннотированных переводов / сост. Г.А. Макарова, С.А. Локтев. Краснодар: КГУФКСТ, 2012. -82 с.
2. Кривова М.С. ПРИЧИНЫ ТРАВМАТИЗМА В ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКЕ, НА ПРИМЕРЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПРЫЖКОВ // Вестник науки №6 (51) том 3. С. 352 - 356. 2022 г. ISSN 2712-8849 // Электронный ресурс: <https://www.vestnik-nauki.rf/article/5931> (дата обращения: 16.06.2025 г.).
3. Малышев Р.А., Бутаков В.Д., Цинис А.В. ТРАВМЫ В ЛЁГКОЙ АТЛЕТИКЕ // Международный студенческий научный вестник. 2023. № 6.

4. Собянин Ф.И., Алрадван Май, Исмаил Батуль, Бусловская Л.К., Николаева Е.С., Тиунова Е.В. ОСОБЕННОСТИ ТРАВМАТИЗМА СПОРТСМЕНОВ В НЕКОТОРЫХ ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 7. С. 178-182; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39255> (дата обращения: 16.06.2025).
5. Плотников, С.Г., Прогноз травматизма в легкой атлетике с учетом двигательной асимметрии. / С.Г. Плотников, А.А. Марьяновский // «Теория и практика физической культуры» – 2009. – №10 – С.75-78
6. Геселевич, В.А. Характеристика спортивного травматизма. (Легкая атлетика)/ В.А. Геселевич// - М: Физкультура и спорт, 2003.С.76-77.

Оглавление

Красильников В.И., Сидоркин Н.Е. Ильдеменова К.В. Диагностика и лечение оптикомиелита девика: клиническое наблюдение	3
Красильников В.И., Каретина А.С. Назарова И.А. Нейропсихические нарушения у пациентов с ОНМК	11
Гундарев Я.А., Мадлин Алкуз, Кузнецов А.С. Создание виртуальной среды для моделирования хирургических операций	19
Дмитриевская М.И., Воронцова О.Д. Современные подходы к лекарственной терапии артериальной гипертензии	25
Джабаров Ф.Р.О., Джабаров С.Ф. Комплексная диагностика и опыт лечения пациентов с олигометастатическим раком предстательной железы.....	39
Жигалова О.В., Андреева А.Е., Судьярова Д.В., Таханов А.С., Труфанов Д.М. Частота встречаемости анемии при хронических заболеваниях среди взрослого населения	49
Красильников В.И., Ибрагимов Т.Р. Ранняя профилактика эпилепсии при травмах головного мозга.....	59
Билалова А.А., Немешкин Н.И., Чернова В.А., Федотова Т.Я. Распространенность внебольничной микоплазменной пневмонии: анализ эпидемиологической ситуации и факторов риска в разных возрастных группах в Чувашской республике и РФ	75
Сайдарханова Х.Р., Киндарова Д.З. Профилактика хронических заболеваний через здоровый образ жизни оценка эффективности образовательных программ	83
Кузьмин Д.А., Григорьев М.В., Толмачева Н.В. Эпидемиологические особенности сифилитической инфекции в настоящее время	89
Салимов М.И., Остробородко, А.С. Методика физической реабилитации пациентов 60-65 лет после эндопротезирования коленного сустава на стационарном этапе.....	95
Атаева Л., Ёллыев К., Тураев А., Рейимова Д. Перспективы и реальность максимального снижения риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний у больных с артериальной гипертензией ...	100
Атаева Л., Ёллыев К., Тураев А., Рейимова Д. Пути снижения риска развития ишемической болезни сердца на фоне метаболического синдрома	108
Сумкина Т.П., Думченко Н.Б., Башкина Е.С., Булатова М.В., Нечаева Е.А. Сравнительный анализ рекомбинантного трипсина и трипсина животного происхождения	116
Ильина Н.Л., Зотов Н.С. Влияние гипоксии на активность хеморецепторов каротидного синуса	124

Каитова М. М., Муцуева Д. Р., Дружинина К. С., Гучаков А. А. Применение метода дистанционных консультаций в рутинной практике врача-стоматолога с целью повышения качества оказания медицинской помощи	130
Махмудова М.Д., Нечаева Т.О. __Инновационные методы терапии зависимостей: от традиционных к современным подходам	136
Луковенков С. И., Ронжина Д. Д., Мельник А. В., Фертикова Н.С. _Анализ показателей тромбоцитарной системы у здоровых доноров в процессе сдачи тромбоцитов	142
Красовский А. А., Цомкало С. А. _Причины травматизма в легкой атлетике и обстоятельства, их вызывающие	151