



Παράδειγμα

Парадигма

Paradigma

Ελεκτροννο
ναυчно
списание

№4, 2025

Часть 1. Медицина. Биология.

Парадигма

Електронно
научно списание

БРОЙ 4/2025

Часть 1

Издатель:

"ЦЕНТЪР ЗА НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ И
ИНФОРМАЦИЯ
"ПАРАДИГМА"" ЕООД
БЪЛГАРИЯ, гр. Варна

9002,

р-н Одесос, ул.
Опълченска No 27

Е-mail:

niiparadigma@gmail.com

www.paradigma.science

ISSN 2367-8658

Договори на размещение:

eLIBRARY.RU
CYBERLENINKA



Публикационна 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); **Сидоровни 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 616-006.6-031.81

Хомяков В.А.¹, Джабаров Ф.Р.О.^{1,2}

¹ГБУ «Онкодиспансер» Ростовской области, Ростов-на-Дону, Россия,

²Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия.

Терморадioxимиотерапия рецидивирующего рака мочевого пузыря

Аннотация Предметом исследования является улучшение непосредственных результатов комплексного лечения 17 пациентов рецидивирующим раком мочевого пузыря при сочетании физического метода радиосенсибилизации (локальная гипертермия) и традиционных методов комплексной терапии (радиотерапия, химиотерапия). Все пациенты проходили лечение в отделение радиотерапии «Онкодиспансера» Ростовской Области. В результате проведенного анализа выявлено, что предложенный метод мультимодального лечения обладает высокой непосредственной эффективностью и не увеличивает частоту побочных реакций и осложнений.

Ключевые слова: рак мочевого пузыря, рецидив, гипертермия, терморадioxимиотерапия, терморадioxимиотерапия

Khomyakov V.A., Dzhabarov F.R.O.

Thermoradiochemotherapy of recurrent bladder cancer

Abstract The subject of the study is to improve the immediate results of complex treatment of 17 patients with recurrent bladder cancer with a combination of the physical method of radiosensitization (local hyperthermia) and traditional methods of complex therapy (radiotherapy, chemotherapy). All patients were treated in the radiotherapy department of the Rostov Region Oncology Center. As a result of the analysis, it was revealed that the proposed method of multimodal treatment is highly effective and does not increase the frequency of adverse reactions and complications.

Key words: bladder cancer, relapse, hyperthermia, thermoradiochemotherapy, thermoradiochemotherapy

Актуальность исследования. Среди всех случаев заболеваемости злокачественными новообразованиями Рак мочевого пузыря (РМП) занимает 9-е место в мире. Необходимо отметить, что РМП у мужчин занимает 4-е, являясь второй по значимости урологической опухолью после рака простаты, а у женщин 17-е место. Заболеваемость РМП проявляет тенденцию к устойчивому росту - за последние 10 лет прирост составил 15,89 % при среднегодовом темпе 1,49 % [1].

Выделяют несколько гистологических подтипов рака мочевого пузыря, имеющих особенности прогноза течения, в зависимости от примененных методов лечения. [2, 3]. Приблизительно 70–85 % опухолей мочевого пузыря представлены мышечно-неинвазивными формами, остальные - мышечно-инвазивным РМП [4, 5]. По данным статистики,

приблизительно в 35 % случаев мышечно-неинвазивный РМП переходит в мышечно-инвазивную форму [11]. Цистэктомия – являясь радикальным объемом оперативного вмешательства - связана с послеоперационными и периоперационными осложнениями различной степени тяжести у 64% пациентов, а уровень смертности колеблется от 1,5% до 2,7% [6], [7]. В связи с увеличением продолжительности жизни в сочетании с высокой распространенностью сопутствующих заболеваний и повышением критериев в отношении качества жизни, большинство авторов склоняется к выбору тактики ведения пациентов с мультимодальной терапией, сохраняющей мочевой пузырь, при распространенных и рецидивирующих формах рака мочевого пузыря.

Цель исследования — оценка эффективности применения адьювантной терморрадиотерапии (ТРТ) и терморрадиохимиотерапии (ТРХТ) в лечении рецидивирующего мышечно-инвазивного рака мочевого пузыря (РМП).

Обзор литературы. В настоящее время опубликовано достаточно много исследований, в которых доказано значительное снижение пролиферации опухолевых клеток при сочетанном применении локальной гипертермии с лучевой терапией или внутривезикулярной химиотерапией, а также представлены хорошие результаты использования данных методик (в частности, значительное снижение частоты развития рецидивов). Лечение гипертермией направлено на то, чтобы вызвать относительно мягкий нагрев опухоли до максимальной температуры 45 °С. Гипертермия обычно применяется один или два раза в неделю в сочетании с режимами лучевой терапии и / или химиотерапии, и было показано, что она усиливает терапевтический эффект этих методов лечения. Лечебный эффект зависит от температуры и продолжительности нагрева (тепловой дозы) [8],[9],[10]. Наиболее широко используется совокупный эквивалент минут при 43°C (СЕМ43) [11]. По данным литературы наиболее эффективным является нагрев до 43 ° в течении 1 часа. [12].

Известные механизмы модифицирующего действия гипертермии включают в себя ингибирование восстановления повреждений ДНК, усиление кровотока, реоксигенацию [13], [14], [15], [16]. При прогревании температура в опухоли достигает более высоких значений, чем в нормальных тканях. В нормальных тканях нагрев вызывает увеличение скорости объемного кровотока, что способствует более эффективному отводу тепла от нагреваемого участка. При повышении температуры кровотоков в опухолях возрастает незначительно, а после достижения температуры 42–43°C – даже имеет тенденцию к снижению, что приводит к избирательному «перегреванию» опухоли по сравнению с нормальными тканями [17]. Кроме того, известно, что клетки, находящиеся в стадии синтеза ДНК (S-фаза), более чувствительны к воздействию повышенной температуры [18], [19], [20].

Гипертермию можно производить с помощью различных методов. Клинически используемые методы нагрева - это электромагнитный нагрев, ультразвук, гипертермическая перфузия и кондуктивный нагрев. **В методах электромагнитного нагрева** применяется высокочастотное переменное синусоидальное электромагнитное (ЭМ) поле, генерируемое с помощью одной или нескольких антенн (электродов). Емкостный нагрев достигается с помощью металлических электродов, подключенных к высокочастотному генератору высокой мощности, работающему на частотах 8, 13,56 или 27,12 МГц. Электроды обычно накладываются парами, при этом область мишени располагается между электродами, присоединяется к пакетам с водяным болюсом или другим подходящим средам для передачи тока в тело. Эти болюсы также применяются для охлаждения кожи. Поглощение энергии тканью при диэлектрическом нагреве зависит от электропроводности и диэлектрической проницаемости [21], которые различаются для разных типов тканей [22], что приводит к неоднородному распределению мощности. Следовательно, чрезмерные температуры (горячие точки) могут возникать на границах раздела тканей, и из-за ориентации основной компоненты электрического поля, которая перпендикулярна слоям жира, в частности чрезмерный нагрев жировой ткани может ограничивать лечение при использовании этого метода [23], [24], [25]. Следовательно, емкостный нагрев становится менее эффективным с увеличением толщины жирового слоя, и нагревание глубоко расположенных опухолей может быть проблематичным [26], [27], [28].

Клиническая радиочастотная (РЧ) гипертермия применяется с использованием экстракорпорально размещенных антенн (электродов-аппликаторов) с рабочими частотами от 60 до 150 МГц. [29].

Инфракрасный (ИК) и лазерный нагрев использует инфракрасные лампы (частота > 300 ГГц) для нагрева тканей. ИК-энергия сильно поглощается из-за наличия в воде связей ОН. Поскольку глубина проникновения этого метода обычно составляет менее 1 см, он подходит для очень поверхностного нагрева. [30]. Лазерное излучение с оптическим волокном применяется для локальной абляции ткани. Интерстициальная лазерная абляция позволяет доставлять лазерную энергию непосредственно в опухолевую ткань, что увеличивает проникновение и эффективность в опухоль, сводя к минимуму повреждение окружающих здоровых тканей [31].

Ультразвуковой (УЗ) нагрев использует акустическую энергию на частотах 0,5–10 МГц для нагрева тканей и может использоваться для индукции гипертермии или термической абляции [32], [33]. [34].

Материалы и методы В радиотерапевтическом отделении ГБУ «Онкодиспансер» РО внедрен в практику метод терморadioтерапии (ТРТ) и терморadioхимиотерапии (ТРХТ) с применением клинической

гипертермической системы CELSIUS TCS (компании Celsius42+GmbH Германия). Данная система установлена в октябре 2019 года. Принципиально данный метод отличается использованием не внутрисполостных, а поверхностных электродов.

Celsius TCS – это Система для глубокой гипертермии, в которой для передачи энергии используется принцип ёмкостного сопряжения в электромагнитном поле частотой 13,56 МГц. Максимальная мощность установки - 600 Вт. Максимальная мощность на пациенте - 500 Вт. Глубина прогрева до 19см. Система оборудована водным охлаждающим контуром с управляемой температурой и измерительным блоком для контроля температуры нагреваемых тканей. Параметры процедуры строго контролируются и контролируются компьютерным блоком управления с программным обеспечением. Для дополнительного контроля температуры в опухоли используется 4-х канальная система термометрии. Система оснащена двумя активными электродами, что позволяет подвергать опухоль равномерному воздействию высокой температуры. С помощью электродов разных размеров и программы управления можно добиться тонкой фокусировки на опухоли. В состав электродов входят эластичные болюсы, наполненные дистиллированной водой, которые принимают форму в соответствии с анатомическими особенностями организма. Электроды легко перемещаются на кронштейне вдоль горизонтальной поверхности кушетки. Мощная охлаждающая система хорошо отводит тепло от поверхностных тканей, что позволяет усилить глубинное воздействие высокими мощностями без риска ожога кожи и подкожной клетчатки. Немаловажным является отсутствие необходимости экранировать процедурное помещение. Управление системой «Celsius TCS» производится централизованно с помощью специального компьютерного модуля, который позволяет удобно и быстро координировать все функции и параметры оборудования, проводить процедуру и управлять ею.

Пациент укладывается на живот, снизу (в надлобковой области) и сверху (в области крестца) подводят электроды. Благодаря конструктивным особенностям и наличию гидрогелевой подушки на электродах не требуется, какая либо специальная обработка кожи гелями мазями и т.д. Для нагревания тканей мочевого пузыря до заданной (42 ± 2 °C) температуры требовалось от 30 до 40 (у тучных пациентов) мин при постепенном увеличении мощности излучателя до 600 Вт.

При достижении заданной температуры хотя бы одним из термодатчиков мощность излучателя автоматически уменьшалась. Запланированная продолжительность сеанса гипертермии и длительность фактически проведенного прогревания отражались на дисплее в цифровом и графическом режиме. По истечении запланированного времени нагревание автоматически прекращалось. Сеансы гипертермии у всех

пациентов проводились два раза в неделю, при ритме облучения пять раз в неделю один раз в день. Разовая очаговая доза РОД составляла 2,0-2,2 Гр. Суммарная очаговая доза СОД составляла 44-46 Грей, вначале в объем облучения включается весь таз (мочевой пузырь и зоны регионарного метастазирования), затем мочевой пузырь и паравезикальная клетчатка 14–16 Гр (до СОД 60 Гр). В группе пациентов с химиолучевым лечением на фоне гипертермии раствор химиопрепарата (ММС) вводили в дозировке 40 мг с разведением на 50 мл стерильного 0,9 % раствора хлорида натрия. Нагрев осуществлялся после введения раствора химиопрепарата и во время нахождения раствора Митомидина С в полости мочевого пузыря. У данных пациентов такого рода процедуры проводились один раз в неделю, при отсутствии общих и местных противопоказаний.

В период с октября 2022 по октябрь 2024 года пролечено 17 пациентов с рецидивным раком мочевого пузыря. Из них 11 человек получали терморрадиотерапию (64,7%) и 6 терморрадиохимиотерапию (35,3%). Все пациенты с низкодифференцированными опухолями получали внутривезикулярную химиотерапию на фоне терморрадиотерапии. Мужчин было – 14(82,4%) , женщин – 3(17,6%). Средний возраст пациентов составил 65,3±2,4 лет. Низкодифференцированный вариант (G3) выявлен у 6 (35,3%) Переносимость лечения была удовлетворительной во всех случаях. Осложнений, послуживших причиной приостановки лечения, отмечено не было. Легкие дизурические явления выявлены у 3 пациентов (17,6%), получавших терморрадиохимиотерапию (ТРХ). Наиболее частым осложнением у тучных пациентов был отек подкожной клетчатки под электродами, однако эти явления протекали бессимптомно и не являлись ограничением для проведения лучевой терапии, план которой корректировался в зависимости от наличия, либо отсутствия данного осложнения.

Распределение пациентов в зависимости от степени дифференцировки опухоли, пола и возраста представлены в таблице 1. По данным патоморфологического исследования, стадия заболевания у всех пациентов была pTа–pT1/T1 N 0 M0 G1–3

Таблица 1. Распределение пациентов в зависимости от степени дифференцировки опухоли, пола и возраста

Показатели		ТРТ	ТРХТ
возраст	средний	62,9	66,8
	диапазон	54-71	58-73
пол	мужчины	9	5
	женщины	2	1
Степень дифференцировки опухоли	G1	5	-
	G2	6	-
	G3	-	6
Состояние по шкале Карновского	Более 80	8	5
	Менее 70	3	1

Распределение пациентов по стадиям первичного процесса и объемам проведенного лечения представлено в таблице 2.

Таблица 2. Распределение пациентов по стадиям первичного процесса и объемам проведенного лечения

Стадия, Степень дифференцировки	Количество больных	Примечание
TaG2	1	Мультифокальное поражение
TisG2	1	Рецидив после ТУР
T1 G1	5	Мультифокальное поражение – 1 Рецидив после ТУР -4
T1 G2	4	Рецидив после ТУР - 4
T1 G3	6	Мультифокальное поражение -2 Рецидив после ТУР – 3 Рецидив после ТУР и ХТ – 1.

Практически у всех пациентов к окончанию курса лечения наблюдались явления эпидермита, в проекции полей облучения, в случае совпадения их с зоной наложения электродов аппарата гипертермии. Явления цистита различной степени выраженности выявлены у всех пациентов. У 2 пациенток спустя 3-4 недели после химиолучевого лечения на фоне гипертермии были диагностированы циститы требующие достаточно длительной медикаментозной коррекции. Колит с клинически незначимыми проявлениями отмечен практически у всех больных. Следует отметить, что ни в одном случае побочные реакции не являлись причиной внепланового перерыва в лечении.

Результаты лечения. При контрольной цистоскопии и МРТ выполненной через 3 месяца признаков прогрессирования процесса не выявлено ни в одном случае. Спустя 6 месяцев в 2 случаях (11,8%) при

контрольном обследовании выявлены признаки прогрессирования опухоли, был диагностирован рецидив. В одном случае удалось выполнить ТУР. Спустя год после завершения лечения 9 (53%) пациентов живы без признаков рецидива заболевания. Основной причиной прогрессирования у данной группы пациентов было развитие местных рецидивов. Медиана до прогрессирования болезни составила $8 \pm 2,1$ месяца. Срок наблюдения за остальными участниками исследования в настоящее время составляет менее года. Медиана общей выживаемости не достигнута.

Полученные нами предварительные результаты, безусловно, требуют глубокого рандомизированного анализа, однако уже сейчас можно с достаточной долей уверенности говорить о преимуществах терморрадиотерапии с использованием наружных электродов перед конвенциональной радиотерапией, без увеличения числа лучевых реакций и повреждений. Благодаря наличию подтвержденного нами хорошего клинического эффекта предложенный метод гипертермии с применением системы с поверхностными электродами может служить альтернативой уже существующему методу химиолучевой терапии рецидивирующего РМП высокой и средней степени риска, а также в случае неэффективности других видов адъювантной терапии, использующихся при мышечно-инвазивном РМП.

Заключение Концепция мультимодального лечения (ТРТ, ТРХТ) направленная на сохранение мочевого пузыря представляет собой эффективную терапию с высокими показателями непосредственного эффекта и не сопровождается выраженной токсичностью. Данная методика может быть использована в качестве альтернативы хирургическому методу, но, безусловно, тактика лечения должна быть определена только коллегиально с участием оперирующих онкоурологов, химиотерапевтов и радиотерапевтов, для индивидуализации подхода к лечению данной тяжелой категории пациентов.

Список литературы

1. Каприн А.Д., В.В. Старинский, А.О. Шахзадова Состояние онкологической помощи населению России в 2020 году //Москва 2021.- 239 с
2. Kiemeny L.A., Witjes J.A., Heijbroek A.L., Debruyne F.M. Predictability of recurrent and progressive disease in individual patients with primary superficial bladder cancer. // J Urol- 1993;4: - p150–60.
3. Amling C.L. Diagnosis and management of superficial bladder cancer. // Curr Probl Cancer -2001;25: - p219–78.
4. Русаков И.Г., Соколов В.В., Булгакова Н.Н. и др. Фотодинамическая диагностика и флуоресцентная спектроскопия при поверхностном раке мочевого пузыря. // Онкоурология -2009;4 – с 41–6.
5. European Association of Urology, Guidelines 2010.
6. Shabsigh A, Korets R, Vora KC et al. Defining early morbidity of radical cystectomy for patients with bladder cancer using a standardized reporting methodology. //Eur Urol -2009;55 - p164–176.

7. Donat SM, Shabsigh A, Savage C et al. Potential impact of postoperative early complications on the timing of adjuvant chemotherapy in patients undergoing radical cystectomy: A high-volume tertiary cancer center experience. //Eur Urol -2009;55-p177–186.
8. Rau B, Wust P, Tilly W, Gellermann J, Harder C, Riess H, Budach V, Felix R, and Schlag PM, Preoperative radiochemotherapy in locally advanced or recurrent rectal cancer: regional radiofrequency hyperthermia correlates with clinical parameters. // Int J Radiat Oncol Biol Phys. - 2000;48:381–91.
9. Kroesen M, Mulder HT, Van Holthe JML, Aangeenbrug AA, Mens JWM, Van Doorn HC, Paulides MM, Oomen-de Hoop E, Vernhout RM, Lutgens LC, Van Rhoon GC, and Franckena M, Confirmation of thermal dose as a predictor of local control in cervical carcinoma patients treated with state-of-the-art radiation therapy and hyperthermia. //Radiother Oncol. -2019;140: - p 150–158.
10. Bakker A, Van der Zee J, van tienhoven G, Kok HP, Rasch CRN, and Crezee H, Temperature and thermal dose during radiotherapy and hyperthermia for recurrent breast cancer are related to clinical outcome and thermal toxicity: A systematic review. //Int J Hyperthermia. - 2019;36: - p1024–1039.
11. van Rhoon GC, Is CEM43 still a relevant thermal dose parameter for hyperthermia treatment monitoring? // Int J Hyperthermia. - 2016;32: - p 50–62.
12. Sapareto SA and Dewey WC, Thermal dose determination in cancer therapy. //Int.J.Radiat.Oncol.Biol.Phys - 1984;10: - p 787–800.
13. Krawczyk PM, Eppink B, Essers J, Stap J, Rodermond H, Odijk H, Zelensky A, Van Bree C, Stalpers LJ, Buist MR, Soullie T, Rens J, Verhagen HJ, O'Connor MJ, Franken NA, Ten Hagen TL, Kanaar R, and Aten JA, Mild hyperthermia inhibits homologous recombination, induces BRCA2 degradation, and sensitizes cancer cells to poly (ADP-ribose) polymerase-1 inhibition. //Proc.Natl.Acad.Sci.U.S.A - 2011;108: - p 9851–6.
14. Kampinga HH and Dikomey E, Hyperthermic radiosensitization: mode of action and clinical relevance. //Int J Radiat Biol. - 2001;77 - p399–408.
15. Jones EL, Prosnitz LR, Dewhirst MW, Marcom PK, Hardenbergh PH, Marks LB, Brizel DM, and Vujaskovic Z, Thermochemoradiotherapy improves oxygenation in locally advanced breast cancer. //Clin Cancer Res. - 2004;10 - p4287–93.
16. Vujaskovic Z and Song CW, Physiological mechanisms underlying heat-induced radiosensitization. //Int.J.Hyperthermia - 2004;20 - p163–174.
17. Issels RD, Hyperthermia adds to chemotherapy. // European Journal of Cancer. - 2008;44 - p2546–2554.
18. Bull JMC, A review of immune therapy in cancer and a question: can thermal therapy increase tumor response? // International Journal of Hyperthermia. - 2018;34 - p840–852.
19. Dewhirst MW, Vujaskovic Z, Jones E, and Thrall D, Re-setting the biologic rationale for thermal therapy. //Int J Hyperthermia. - 2005;21 - p779–90.
20. van den Tempel N, Laffeber C, Odijk H, van Cappellen WA, van Rhoon GC, Franckena M, and Kanaar R, The effect of thermal dose on hyperthermia-mediated inhibition of DNA repair through homologous recombination. // Oncotarget. - 2017;8 - p44593–44604.
21. Griffiths DJ, Introduction to Electrodynamics, 2nd edition, 2 ed: //Prentice Hall International, 1989 - 164p.
22. Gabriel S, Lau RW, and Gabriel C, The dielectric properties of biological tissues: II. Measurements in the frequency range 10 Hz to 20 GHz. //Phys.Med.Biol - 1996;41 - p2251–2269.
23. Kok HP, Navarro F, Strigari L, Cavagnaro M, and Crezee J, Locoregional hyperthermia of deep-seated tumours applied with capacitive and radiative systems: a simulation study. //Int J Hyperthermia. - 2018;34 - p714–730.

24. Kok HP and Crezee J, A comparison of the heating characteristics of capacitive and radiative superficial hyperthermia. //Int.J.Hyperthermia - 2017;33 - p378–386.
25. Hiraoka M, Jo S, Akuta K, Nishimura Y, Takahashi M, and Abe M, Radiofrequency capacitive hyperthermia for deep-seated tumors. I. Studies on thermometry. //Cancer. - 1987;60 - p121–7.
26. Lee SY, Kim JH, Han YH, and Cho DH, The effect of modulated electro-hyperthermia on temperature and blood flow in human cervical carcinoma. //Int J Hyperthermia. - 2018;34 - p953–960
27. Ohguri T, Harima Y, Imada H, Sakurai H, Ohno T, Hiraki Y, Tuji K, Tanaka M, and Terashima H, Relationships between thermal dose parameters and the efficacy of definitive chemoradiotherapy plus regional hyperthermia in the treatment of locally advanced cervical cancer: data from a multicentre randomised clinical trial. //Int J Hyperthermia. - 2018;34 - p461–468.
28. Ho JC, Nguyen L, Law JJ, Ware MJ, Keshishian V, Lara NC, Nguyen T, Curley SA, and Corr SJ, Non-Invasive Radiofrequency Field Treatment to Produce Hepatic Hyperthermia: Efficacy and Safety in Swine. //IEEE J Transl Eng Health Med. - 2017;5 - p1500109.
29. Kok HP, Korshuize - van Straten L, Bakker A, De Kroon-Oldenhof R, Geijssen ED, Stalpers LJA, and Crezee J, On-line adaptive hyperthermia treatment planning during locoregional heating to suppress treatment limiting hot spots. //Int J Radiat Oncol Biol Phys. - 2017;99 - p1039–1047.
30. Lassche G, Crezee J, and Van Herpen CML, Whole-body hyperthermia in combination with systemic therapy in advanced solid malignancies. //Critical Reviews in Oncology Hematology. - 2019;139 - p67–74.
31. Missios S, Bekelis K, and Barnett GH, Renaissance of laser interstitial thermal ablation. //Neurosurg Focus. - 2015;38 - p11-13.
32. Diederich CJ and Hynynen K, Ultrasound technology for hyperthermia. //Ultrasound Med Biol. - 1999;25 - p871–87.
33. Zhu L, Altman MB, Laszlo A, Straube W, Zoberi I, Hallahan DE, and Chen H, Ultrasound Hyperthermia Technology for Radiosensitization. //Ultrasound Med Biol. - 2019;45 - p1025–1043.
34. H.P. Kok,^a E.N.K. Cressman,^b W. Ceelen,^c C.L. Brace,^d R. Ivkov,^{e,f,g,h} H. Grüll,ⁱ G. ter Haar,^j P. Wust,^k and J. Crezee Heating technology for malignant tumors: a review //Int J Hyperthermia. - 2020; 37(1) - p711–741.

Сведения об авторах

Хомяков Владимир Александрович, ГБУ «Онкодиспансер» Ростовской области, Ростов-на-Дону, Россия

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

Khomyakov Vladimir Alexandrovich, GBU "Oncological Dispensary" Of The Rostov Region,

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

УДК 616.314-089.843

*Осипова А.В., Сазонова К.С., Шамаева Е.А., Вяткина В.Д.
Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия*

Осложнения после синус-лифтинга

Аннотация: Синус-лифтинг, также известный как аугментация синуса или трансплантация синуса — это стоматологическая процедура, направленная на увеличение объёма костной ткани в задней части верхней челюсти для установки зубных имплантатов [2; 6]. Обычно она проводится, когда оставшаяся высота костной ткани между дном верхнечелюстной пазухи и гребнем составляет менее 5–6 мм [1; 5]. Как и при любой хирургической процедуре, при синуслифтинге могут возникнуть осложнения [8; 14]. В этой статье мы обсудим наиболее распространённое осложнение, связанное с этой процедурой.

Процедура включает в себя доступ к верхнечелюстной пазухе через латеральное окно или транскраниальный доступ (с помощью ротационных или ультразвуковых инструментов), после чего следует отделение слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи (поднятие пазухи) и установка костного трансплантата или его заменителя [4; 6; 9].

Ключевые слова: синус-лифтинг, осложнения, процедура, перфорация, трансплантат.

Complications after sinus lifting

Annotation: Sinus lifting, also known as sinus augmentation or sinus transplantation, is a dental procedure aimed at increasing the volume of bone tissue in the back of the upper jaw for the installation of dental implants [2; 6]. It is usually performed when the remaining height of the bone tissue between the bottom of the maxillary sinus and the crest is less than 5-6 mm [1; 5]. As with any surgical procedure, sinus lifting can cause complications [8; 14]. In this article, we will discuss the most common complication associated with this procedure.

The procedure includes access to the maxillary sinus through a lateral window or transcranial access (using rotary or ultrasound instruments), followed by separation of the mucous membrane of the maxillary sinus (sinus elevation) and the installation of a bone graft or its substitute [4; 6; 9].

Keywords: sinus lifting, complications, procedure, perforation, graft.

Актуальность синус-лифтинга обусловлена растущим числом пациентов с отсутствующими зубами, особенно в области жевательных сегментов, что требует восстановления зубного ряда с использованием дентальных имплантатов [2; 6; 10]. Этот метод предоставляет возможность создания оптимальных условий для их установки, что, в свою очередь, способствует улучшению качества жизни пациентов за счет восстановления жевательной функции и эстетики.

Цель работы: рассмотреть наиболее распространенные осложнения, связанные с процедурой синус-лифтинга.

Материалы и методы исследования. Анализ проведён на основе обзора научной литературы, включающей отечественные и зарубежные публикации за период с 2000 по 2023 гг. Используются электронные

библиотеки, базы данных (CyberLeninka, eLibrary, StudentLibrary). Ключевые слова для поиска: «синус-лифтинг», «осложнения», «перфорация мембраны», «дентальная имплантация».

Результаты и их обсуждение. Синус-лифтинг является одной из форм костнопластических операций, направленных на восстановление недостатка высоты или ширины альвеолярного отростка [1; 5; 6]. Эта процедура проводится исключительно на верхней челюсти, а именно на ее латеральной поверхности, где находится дно гайморовой пазухи. Основная цель вмешательства заключается в поднятии слизистой оболочки верхнечелюстного синуса и заполнении образовавшегося пространства костнопластическим материалом.

Каждый из типов синус-лифтинга имеет свои показания и противопоказания, что требует тщательной диагностики и планирования перед проведением процедуры. Открытый синус-лифтинг обычно предполагает более сложное хирургическое вмешательство, так как доступ к пазухе осуществляется через боковую стенку челюсти. Это позволяет хирургу более точно контролировать процесс и эффективно восполнять недостаток костной ткани [5; 14].

Восстановление после синус-лифтинга обычно занимает от 4 до 6 месяцев [6; 11]. Этот период включает соблюдение ряда рекомендаций врача и регулярные визиты к стоматологу для мониторинга состояния прооперированной области. Потенциальные осложнения синус-лифтинга могут возникнуть как в первые дни после операции, так и в ходе самой процедуры. Хотя они случаются редко, их устранение требует быстрой реакции как со стороны пациента, так и стоматолога.

Осложнения синус лифтинга. Все негативные последствия синус-лифтинга можно разделить на специфические и неспецифические. Неспецифические осложнения являются характерными для любого хирургического вмешательства [2; 9]. Важно, чтобы стоматолог и пациент внимательно отслеживали состояние организма на протяжении всего процесса лечения. Любые отклонения от нормы требуют быстрой диагностики и разработки плана терапевтических мероприятий. Большинство осложнений можно устранить без серьезных последствий для пациента, однако в некоторых случаях неблагоприятный исход может свести на нет результаты синус-лифтинга и сделать невозможным повторное проведение костной пластики. В таких ситуациях необходимо пересмотреть подход к восстановлению зубного ряда.

Наиболее частое осложнение: перфорация мембраны Шнейдера. Одним из самых распространенных осложнений, возникающих во время операции по аугментации синуса, является перфорация мембраны Шнейдера. Эта мембрана выстилает верхнечелюстной синус и играет ключевую роль в поддержании и интеграции трансплантата. Исследования

показывают, что частота этого осложнения при аугментации через боковое окно колеблется от 14% до 56% [5; 14; 15].

Причины. Перфорация мембраны Шнейдера может возникать по нескольким причинам:

Анатомические особенности: тонкая и рыхлая структура мембраны, наличие синусовых перегородок [13; 14].

Хирургическая травма: повреждения во время остеотомии, отражения мембраны и установки трансплантата [6; 15].

Хронические заболевания придаточных пазух носа: воспалительные процессы [13].

Прошлые операции: наличие рубцовой ткани [16].

Недостаточная квалификация хирурга [9; 12]

Подходы к управлению. При перфорации мембраны возможны следующие действия:

Первичное закрытие с использованием швов.

Покрытие перфорации рассасывающейся коллагеновой мембраной [6].

Оставление перфорации, открытой для вторичного заживления [15].

Выбор конкретного метода зависит от размеров и местоположения перфорации. Небольшие дефекты могут заживать самостоятельно, в то время как более крупные требуют более активного вмешательства для минимизации рисков.

Влияние на результаты трансплантации. Исследования показывают, что перфорация мембраны может негативно сказаться на результатах синусового трансплантата:

Увеличение частоты послеоперационных осложнений, таких как инфекция и синусит.

Уменьшение жизнеспособности новой костной ткани.

Повышенная резорбция трансплантата.

Снижение выживаемости имплантатов.

Тем не менее, при адекватном управлении интраоперационными перфорациями возможно добиться успешной аугментации и установки имплантатов. На результаты также влияют размер и место перфорации, а также выбранный метод её закрытия.

Другие возможные осложнения. Хотя перфорация мембраны Шнейдера считается самым распространённым интраоперационным осложнением при подъёме дна верхнечелюстной пазухи, в редких случаях могут возникнуть и другие нежелательные последствия:

Кровотечение: может быть связано с повреждением артерий, таких как задняя латеральная носовая или большая небная [6].

Инфекция носовых пазух (синусит): вероятность повышается при перфорации или инфицировании трансплантата [13].

Ороантральная фистула патологическое соединение между ротовой полостью и пазухой [9].

Верхнечелюстной синусит: воспалительный процесс в полости носовой пазухи.

Повреждение соседних зубов: может произойти во время остеотомии [6; 12].

Соблюдение правильной хирургической техники и адекватное лечение интраоперационных осложнений могут значительно снизить риск этих проблем.

Факторы риска. Некоторые факторы, как связанные с пациентом, так и с процедурой, могут повышать вероятность осложнений при аугментации синуса:

Хронические заболевания придаточных пазух носа.

Предыдущие хирургические вмешательства на пазухах.

Большие объёмы трансплантируемого материала.

Увеличенные отверстия в мембране.

Курение.

Плотность костной ткани.

Бруксизм.

Неконтролируемый диабет.

Облучение пазух носа.

Проведение тщательной оценки этих факторов и правильный отбор пациентов могут помочь снизить риск осложнений.

Профилактика. Некоторые стратегии для предотвращения осложнений при синус-лифтинге включают:

Основательное предоперационное планирование и рентгенологическое исследование.

Аккуратная хирургическая техника для минимизации повреждений мембраны.

Использование пьезохирургических технологий во время остеотомии.

Лечение интраоперационных перфораций при необходимости.

Назначение антибиотиков и соблюдение мер предосторожности после операции.

С осторожностью обращаться с мягкими тканями.

Хирургический опыт и квалификация.

Перед согласием на операцию пациентам необходимо рассказать о потенциальных рисках. Также важно за ним следить в послеоперационный период, что помогает снизить вероятность неблагоприятных последствий. Следуя основным принципам хирургии, наиболее распространённые осложнения синус-лифтинга можно эффективно предотвращать и устранять.

Вывод: Процедуры синус-лифтинга направлены на увеличение высоты костной ткани, доступной для имплантации, путём трансплантации

и поднятия слизистой оболочки синуса. Однако могут возникать осложнения, например, перфорация слизистой. При качествах, таких как тщательная предоперационная подготовка, бережная хирургическая техника и внимательное интраоперационное управление, синус-лифтинг можно провести с высокой степенью успешности и минимальными осложнениями [1; 2; 5; 6].

Список литературы

1. Агеева, Т.А. Дентальная имплантация при синус-лифтинге и остео-пластике. / Т.А. Агеева, А.А. Азаров, С.П. Железный, А.А. Дудленко, А.Ф. Кортс // Институт стоматологии. -2010.-N 4.-С.52-53.
2. Афанасьев В. В. и др. ; под общ. ред. В. В. Афанасьева Хирургическая стоматология: учебник [для вузов по направлению подготовки "Стоматология"]. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 399с.
3. Базикян Э.А., Волчкова Л.В., Лукина Г.И., Мамедов С.С., Духовская Н.Е., Базикян О.А., Карпова В.М. Особенности дезинфекции и стерилизации в стоматологии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 112 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448915.html>
4. Базикян Э.А. Современные остеопластические материалы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 96 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445822.html>
5. Гурин А.Н., Комлев В.С., Федотов А.Ю., Копнин П.Б., Григорьянц Л.А. Синус-лифтинг с применением синтетического остеопластического материала трикафор // Стоматолог-практик. -2015.-N 1.-С. 16-21.
6. Корнилов А. Г., Матвеев Р. С., Михайлов Е. М., Смирнова А. В., Трубин В. В. Дентальная имплантология: учебно-методическое пособие [для 4 курса стоматологического факультета]. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2018. - 63с.
7. Корнилов А. Г., Смирнова А. В., Тимофеев Е. В., Трубин В. В. Хирургия полости рта: учебно-методическое пособие [для 3-4 курсов стоматологического факультета]. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2018. - 127с.
8. Перова М.Д. Осложнения дентальной имплантации, их печение и профилактика /М.Д.Перова //Новое в стоматологии. - 2002. - № S (105), - С. 75-84.
9. Робустова Т.Г. Имплантация зубов (хирургические аспекты) /Т.Г. Робустова. - М.: Медицина, 2003. - 560 с.
10. Столяров М. В., Смирнова А. В., Корнилов А. Г., Трубин В. В., Жирнова Я. А., Трубина А. В., Трубин В. В. Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии: учебно-методическое пособие. - Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2018. - 136с.
11. Сохов С.Т., Афанасьев В.В. Обезболивание и неотложная помощь в амбулаторной стоматологической практике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 208 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450673.html>
12. Сохов С.Т., Афанасьев В.В., Абдусаламов М. Удаление зубов под местным обезболиванием. Атлас [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 112 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457245.html>
13. Сысолятин С.П., Банникова К.А. Ринологические осложнения синуслифтинга. Российская ринология. 2016;24(3):6-12. <https://doi.org/10.17116/rosrino20162436-12>

14. Пиотрович А.В., Латюшина Л.С. Анализ структуры и частоты осложнений, закрытого синус-лифтинга с одномоментной дентальной имплантацией // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 1.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24062>
15. Петров И. Ю., Коротких Н. Г., Ловчикова М. В., Петров А. И. Операции синус-лифтинга: возможные ошибки и осложнения // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2010. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/operatsii-sinus-liftinga-vozmozhnye-oshibki-i-oslozhneniya>.
16. Величко Эллина Валериевна, Хабадзе Зураб Суликоевич Повторный синус-лифтинг: помощь или риск? // Трудный пациент. 2018. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povtorny-sinus-lifting-pomosch-ili-risk>.

Сведения об авторах:

Осипова Анастасия Валерьевна, старший преподаватель кафедры «Челюстно-лицевой хирургии и стоматологии», Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия
Сазонова Ксения Сергеевна, студент, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия.

Шамаева Екатерина Андреевна, студент, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Вяткина Виталина Дмитриевна, студент, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия.

УДК 796.92:61-057.875

Прокудин А.М.

Кемеровский государственный медицинский университет, Кемерово, Россия

Лыжный спорт и здоровье

Аннотация: В данной статье рассматривается тема лыжного спорта и его влияния на здоровье человека. Лыжный спорт является одной из самых популярных зимних активностей, предлагающей не только отличные условия для физической нагрузки, но и множество преимуществ для здоровья. Лыжный спорт представляет собой эффективную и увлекательную форму физической активности, способную значительно улучшить физическое и психическое здоровье, а также повысить общую работоспособность и качество жизни. Изучение влияния лыжного спорта на здоровье может стать основой для дальнейших исследований и разработки рекомендаций по физической активности для различных групп населения.

Ключевые слова. Лыжный спорт, лыжи, лыжная подготовка, здоровье, физическая активность.

Prokudin A.M.

Skiing and health

Abstract: This article discusses the topic of skiing and its impact on human health. Skiing is one of the most popular winter activities, offering not only excellent conditions for physical activity, but also many health benefits. Skiing is an effective and exciting form of physical activity that can significantly improve physical and mental health, as well as improve overall performance and quality of life. The study of the impact of skiing on health can become the basis for further research and the development of recommendations on physical activity for various population groups.

Keywords. Skiing, skiing, ski training, health, physical activity.

Увлечение лыжным спортом было отражено и в искусстве. Наскальные рисунки, обнаруженные в России и странах Скандинавии, датируются более пяти тысяч лет назад. Уже в 1300 году до нашей эры в норвежской мифологии появились легенды о лыжниках, таких как Улле, чей навык быстрого передвижения на лыжах был известен. В Средневековье лыжный спорт стал неотъемлемой частью жизни. Знаменитым событием можно обозначить подвиг норвежских военных лыжников, переносящих наследника короля через горы во время гражданской войны в XII–XIII веках.

В конце XVII века лыжный спорт стал популярным в Европе и России. В Северной и Центральной Европе, а также в России активно практиковались гонки на лыжах. В начале XVIII века лыжный спорт начал свое развитие как массовый рекреационный вид спорта в норвежском

регионе Телемарк. Это время принесло изменения в конструкцию лыж в сторону более узких и легких моделей. Первые официальные лыжные соревнования в трех дисциплинах — гонки, слалом и скоростной спуск — прошли в 1767 году.

В XIX веке лыжный спорт распространился в США, где в 1841 году в штате Висконсин были использованы прогулочные лыжи, а через двадцать лет прошли первые соревнования по лыжным гонкам. В 1877 году в Норвегии был создан первый лыжный клуб, а затем эстафету в развитии спорта подхватили другие страны Европы и Россия. В 1905 году была основана Ассоциация лыжного спорта США, а в 1924 году была создана Международная федерация лыжного спорта (FIS).

Сегодня лыжный спорт — это не только гонки на лыжах, но и множество других дисциплин, таких как сноубординг, прыжки с обрывов, скиджоринг и другие экстремальные виды. С развитием технологий, включая искусственное производство снега, лыжные курорты стали доступнее, и количество людей, занимающихся лыжным спортом, постоянно растет. История лыжного спорта свидетельствует о его важной роли в культуре и спорте многих народов, а современные тенденции указывают на его продолжающееся развитие и популярность в будущем. [2]

Среди свойственных россиянам многочисленных средств физкультурно-спортивной деятельности наши уникальные территориально-климатические условия особенно благоприятны для занятий лыжами, которым необходим снег. На карте мира большая часть устойчивого снежного покрова приходится на территорию нашей страны, где продолжительность сохранения снега составляет 4-8 месяцев в году. А на довольно значительной части российского Севера и Сибири снег лежит почти постоянно. Снежные богатства России несравнимы с таковыми ни в одной стране мира. Из всего многообразия упражнений на лыжах разной конструкции: равнинные (гоночные, беговые), горные, прыжковые, для фристайла, сноуборда и др. - в нашей стране наиболее распространенным, развитым, массовым, популярным, широко применяемым является передвижение на равнинных лыжах. Естественный отбор в пользу этого упражнения произошел благодаря целому ряду достоинств, главное из которых наивысший по отношению к другим средствам оздоровительный эффект в сочетании со всеобщей доступностью для людей любого возраста и уровня физической подготовленности. [1]

Говорить о положительном эффекте, который человек получает, регулярно становясь на лыжи, можно долгое время. Это связано не только с тем, что работать приходится руками и ногами, удерживая равновесие, но и с тем, что тренировки происходят на свежем воздухе.

Лыжная подготовка помогает сохранить здоровье, продлить жизнь и провести профилактику заболеваний. Ходьба на лыжах - это отличный

вариант для новичков, ведь в этом виде спорта практически не нужны никакие профессиональные навыки, а пользы от него намного больше, чем от других видов тренировок. Ходьба на лыжах в медленном и равномерном темпе даже легче обыкновенной ходьбы. Более быстрая равномерная ходьба на лыжах с элементами небольшого скольжения после слабых коротких толчков аналогична бегу трусцой. А попеременные или одновременные ходы на лыжах с более мощным отталкиванием и более продолжительным скольжением на одной лыже близки по нагрузке к бегу в среднем темпе.

Равномерная лыжная ходьба в медленном и среднем темпе при условии, что со временем будет постепенно увеличиваться протяженность маршрута, очень хорошо сказывается на развитии общей выносливости. Тем не менее занятия на лыжах в переменном темпе тоже необходимы: они положительно сказываются на дыхательной системе и тренируют сердечно-сосудистую.

Лыжные гонки, как вид спорта известен во всём мире, а на сегодняшний день он является одним из самых массовых видов зимнего отдыха. На лыжи ставят детей с пяти лет, как только ребенок начинает уверенно чувствовать себя на ногах. За счёт прогулки на лыжах укрепляется мышечный корсет, сердечно сосудистая и дыхательная системы, а также улучшается координация. Данный вид спорта положительно сказывается на психике: маленький человек учится принимать самостоятельные решения, вырабатывает морально волевые качества. Для молодёжи и людей пожилого возраста проблемой остаётся множество патологий опорно-двигательного аппарата и не только. Взрослый человек проводит около 90% своего времени в помещении, а занятие лыжной подготовкой - хороший способ профилактики заболеваний, снижается уровень стресса и улучшает настроение. Также увеличивается насыщение крови кислородом, что способствует увеличению обменных процессов в организме, нормализуется сон и исчезает бессонница. С секрецией желез на поверхность кожи выводятся токсические вещества, за счёт ускоренных метаболических процессов осуществляется иммобилизация жира. В эпидерме располагаются нервные окончания, которые взаимодействуют с низкими температурами воздуха во время занятий лыжной подготовкой. Рецепторы раздражаются и увеличивается уровень чувствительности к холоду, в результате активируются механизмы терморегуляции, и человеческий организм способен переносить более высокие температуры. Данный механизм лежит в основе закаливания. В процессе катания на лыжах человек активно вдыхает воздух, в котором содержатся фитонциды, озон, терпены, эти вещества обеспечивают иммуностимулирующее и антимикробное действие. Поэтому для профилактики простудных заболеваний рекомендуют лыжную подготовку. За счёт отталкивания палками активно

работают мышцы плечевого пояса и верхних конечностей, вследствие чего улучшается их тонус.

Существует несколько способов передвижения на лыжах: классический и коньковый ход. В зависимости от вида работают различные группы мышц, что, в свою очередь, помогает организму избежать дисбаланса. Когда человек использует классический ход, то активно работают мышцы передней и задней поверхности бедра, это позволяет спортсмену сделать выкат вперед, также задействованы крупные мышечные группы спины. Во время конькового стиля большая нагрузка идет на двуглавые, трехглавые, четырехглавые, ягодичные и широчайшую мышцы спины. Занятия лыжами относятся к кардионагрузкам, поэтому хороши и как самостоятельный вид упражнений, и как часть комплексных тренировок совместных с силовыми тренировками. Кроме того, кардионагрузки оказывают весомое влияние на окислительные процессы в организме. Во время лыжной прогулки у человека постепенно сгорают жировые клетки, а после получаса подобной тренировки, скорость сгорания жировых клеток значительно возрастает. Это способствует похудению и снижению уровня холестерина в крови. При этом лыжная прогулка происходит исключительно на свежем воздухе в зимний период. Благодаря этому активно работают лёгкие, организм насыщается кислородом, тело и кожа дольше сохраняют молодость. В результате в организме выделяются эндорфины, которые также способствует препятствию преждевременного старения и развитию различных психических заболеваний, депрессий. Чтобы занятия спортом оказали благоприятный эффект на организм, необходимо перед тренировкой провести небольшую разминку, а после завершить занятия заминкой.

Но, как и любой другой вид спорта, лыжный спорт имеет свои недостатки, а посему им нельзя заниматься:

- лицам, с серьезными заболеваниями дыхательной системы и болезнями сердца;
- беременным женщинам;
- лицам, с тяжелыми поражениями опорно-двигательного аппарата;
- в период реабилитации после перенесенных заболеваний или операций.

Помимо этого, для получения положительных результатов от тренировок, существуют возрастные особенности занятий лыжами т.е. детям младшего школьного возраста достаточно однократных занятий, равных академическому занятию в учебном заведении (урок физкультуры). У детей старшего школьного возраста эта норма возрастает двукратно с нормой проведения до двух раз в неделю. У лиц более старшего возраста (до 35 лет) появляется мотивация в улучшении физических возможностей организма, с увеличением частоты подходов и стиля бега. У старшей

группы лиц (до 60 лет) сохраняется частота занятий с уменьшением интенсивности нагрузок во время тренировок.[3]

В заключение, лыжный спорт — это не только способ поддержания физической активности, но и возможность насладиться природой, укрепить здоровье и улучшить общее самочувствие. Интеграция лыжного спорта в повседневную жизнь может стать важным шагом к более здоровому и активному образу жизни.

Список литературы

1. Лыжный спорт: Учебник / Т.И. Раменская, А.Г. Баталов - М.: Физическая культура, 2005 - 320 с. (дата обращения: 10.03.2025);
2. История лыжного спорта [Электронный ресурс.] – URL <https://ice-profy.ru/istoriya-lyzhnogo-sporta/> (дата обращения: 10.03.2025);
3. Евсеев С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры: учебник. 2-е изд., стер. - М.: Спорт-Человек, 2020 - 616 с. (дата обращения: 10.03.2025);
4. Беговые лыжи: польза и недостатки для здоровья – УЗ «Волковысская ЦРБ» [Электронный ресурс.] – URL <https://www.volrb.by/ru/zdorovie/stati/read/begovye-lyzhi-polza-i-nedostatki-dlja-zdorovja.html> (дата обращения: 10.03.2025)

Сведения об авторе:

Прокудин Алексей Михайлович, старший преподаватель кафедры физической культуры федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет». Кемерово, Россия

Prokudin Alexey Mikhailovich Senior Lecturer at the Department of Physical Culture of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University" Kemerovo, Russia

УДК 330

Крапивин В.Г., Сметанина А.С.
ОТКЗ МИ им С. И. Георгиевского, Симферополь, Россия

Роль санаторно-курортного лечения в развитии и профилактике заболеваний бронхолегочной системы у детей

Аннотация. В статье освещаются вопросы о важности прохождения детьми разной возрастной категории лечения в санаторно-курортных условиях на территории Республики Крым, влияние климатотерапии и высокочастотного электромагнитного излучения в развитии и профилактике таких бронхолегочных заболеваний, как хронический рецидивирующий бронхит, хроническая пневмония с наличием или отсутствием бронхоэктазов, какова кратность применения данных методов лечения с целью улучшения качества здоровья и жизни, приводятся примеры результатов функциональных исследований показателей органов дыхания до и после получения терапии с аргументированием положительного влияния.

Ключевые слова: санаторно-курортное лечение, дети высокочастотное электромагнитное излучение, санатории Крыма, бронхолегочные заболевания, показатели дыхания, профилактика.

Krapivin V.G., Smetanina A.S.

The role of sanatorium-resort treatment in the development and prevention of bronchopulmonary diseases in children

Abstract. The article highlights the importance of children of different age categories undergoing treatment in sanatorium-resort conditions in the territory of the Republic of Crimea, the influence of climatotherapy and high-frequency electromagnetic radiation in the development and prevention of such bronchopulmonary diseases as chronic recurrent bronchitis, chronic pneumonia with the presence or absence of bronchiectasis, what is the frequency of application of these methods of treatment in order to improve the quality of health and life, examples of the results of functional studies are given.

Keywords: sanatorium-resort treatment, children high-frequency electromagnetic radiation, sanatoria of Crimea, bronchopulmonary diseases, respiratory indices, prevention.

Введение

Санаторно-курортным факторам отводится важное место в терапии бронхолегочных заболеваний у детей. Патогенез хронических пневмоний и рецидивирующих бронхитов обуславливают ряд изменений в организме ребенка: нарушения морфо-функционального состояния органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, из-за нарастания хронической гипоксии в

следствии структурных изменений легочной ткани в результате длительного воспалительного процесса и нарушения обмена кислорода между кровью и органами страдает и ЦНС. В результате этих нарушений возникают разного рода метаболические сдвиги. Поэтому изучение влияния санаторно-курортного лечения на эти процессы и предупреждение возникновения осложнений в результате неправильного функционирования органов дыхания имеют ключевое значение и представляют теоретический интерес.

Функциональная диагностика все более выходит на первый план не только в стенах поликлиник и стационаров, но и в санаториях. Спирометрия и пневмотахометрия рекомендуются в качестве скрининг-тестов при массовых исследованиях для выявления заболеваний органов дыхания, исследования (ЖЕЛ) жизненной емкости легких и проходимости бронхов. Эти методы оценки не только существенно дополняют данные анамнеза и клинико-лабораторных исследований, но и способствуют объективной оценке компенсаторных механизмов, показывают достоверность критериев эффективности терапии детей в условиях курорта.

В настоящее время на территории Республики Крым функционирует большое количество санаториев, оказывающих профилактические, реабилитирующие и общеукрепляющие мероприятия детям с бронхо-легочными заболеваниями. Указанные методы функциональной диагностики широко применяются в ЛПУ по месту жительства детей с целью адекватной оценки состояния и принятия решения об оздоровительных мероприятиях на крымском курорте.

В санатории им Т.Г. Шевченко на период 2020 г. находилось 90 детей в возрасте от 12 до 15 лет из разных климато-географических регионов Крыма, из которых 57 имели хроническую пневмонию с деформацией бронхов, у 7 отмечалось наличие бронхоэктазов, у 12 – рецидивирующий бронхит. Мальчиков было 39, девочек - 37. Все дети находились в фазе клинической ремиссии. В состав контрольной группы вошли 15 детей школьного возраста, являющихся практически здоровыми.

Функционально-клинические исследования проводили до начала и в конце курса терапии в санатории [2, с. 560]. Проводились учет антропометрических данных:

Таблица 1. Антропометрические показатели детей ($M \pm m$) в различных климато - географических регионах Крыма

Возраст	Показатель	г. Ялта	г. Симферополь	г. Красноперекопск
М А Л Ь Ч И К И				
Рост (см)	13 лет	161,1±1,4	160,9±1,5	162,3±1,6
	14 лет	167,5±1,4	166,8±1,3	168,4±1,4
	15 лет	173,3±0,9	173,2±1,5	172,9±1,5

Возраст	Показатель	г. Ялта	г. Симферополь	г. Красноперекоск
Масса тела (кг)	13 лет	45,4±1,0	46,1±0,7	45,5±0,9
	14 лет	50,2±0,6	49,2±0,8	49,8±0,9
	15 лет	53,1±0,5	52,8±0,6	53,5±0,8
ДЕВОЧКИ				
Масса тела (кг)	13 лет	159,2±0,9	158,5±1,3	158,9±1,4
	14 лет	163,7±0,6	162,9±1,2	163,6±1,4
	15 лет	164,4±1,3	164,8±0,7	165,2±1,5
Рост (см)	13лет	43,4±0,8	44,1±1,2	43,7±0,8
	14 лет	47,9±1,1	48,5±1,1	48,2±0,9
	15 лет	52,1±0,9	53,1±0,8	52,3±1,4

Подсчитывалась ЧДД, пробы Штанге и Генча, внимательно анализировались и подвергались статистической обработке показания ЖЕЛ, оценивался объем форсированного вдоха и выдоха. Нужные величины рассчитывали по формуле:

Для мальчиков-5,5 x рост-5,3; для девочек-4,3 x рост-3,8. Величины ПТМ: мальчики-4,7 x рост – 3,8, на вдохе 5,2 x рост – 4,3; девочки- 4,7 x рост – 3,9,на вдохе 5,3 x рост- 4,7. За патологические принимали значения, отклоняющиеся в сторону повышения на 20%.

Таблица 2. Сравнительные данные клинических форм заболеваний у детей.

Клиническая форма заболевания	Время исследования	ЖЕЛ (в мл)	Мощность форсированного выдоха (л/сек)	Мощность форсированного вдоха (л/сек)	Отношение выдоха к вдоху
Хроническая пневмония (без бронхоэктазов)	До лечения	1730+/- 185	2,6+/- 0,15	2,4 +/- 0,12	1,10
	После лечения	1800+/- 225	2,9 +/- 0,17	2,7 +/- 0,14	1,07
Хроническая пневмония (с бронхоэктазами)	До лечения	1530+/- 175	2,4 +/- 0,11	2,6 +/- 0,12	0,90
	После лечения	1670+/- 197	2,7 +/- 0,18	2,8 +/- 0,15	0,96
Рецидивирующий бронхит	До лечения	1800 +/- 215	2,7+/- 0,19	2,4 +/- 0,13	1,12
	После лечения	1970 +/- 240	2,9 +/- 0,14	2,8 +/- 0,17	1,03
Здоровые дети		2240+/- 250	2,8 +/- 0,13	2,2 +/- 0,11	1,27

Жалобы детей, страдающих хронической пневмонией и наличием бронхоэктазов сводились к одышке, отделению мокроты преимущественно

по утрам в большом количестве, быстро нарастающую утомляемость, раздражительность и отсутствие интереса к активным видам отдыха. [3] Объективно отмечался акроцианоз; ЧДД составляло 26 в 1 мин. Проба Штанге – 37 сек, проба Генча – 30 сек. ЖЕЛ до 68 %.

У детей, страдающих хронической пневмонией без бронхоэктазов ЧДД в среднем составляла 23 уд в 1 мин. Проба Штанге – 44 сек, проба Генча – 34 сек. ЖЕЛ до 77 %.

У двух групп детей аускультативно выслушивались влажные разнокалиберные хрипы, преимущественно с одной стороны на уровне определенной доли.

Мощность форсированного выдоха имела тенденцию к снижению при хронической пневмонии с деформацией бронхов и достоверно уменьшалась ($P < 0,05$) при наличии бронхоэктазов. Величина форсированного вдоха не изменялась у детей без бронхоэктазов и увеличивалась ($P = 0,05$) при хронической пневмонии с бронхоэктазами. В большинстве случаев соотношение выдоха ко вдоху нарушалось [4].

У детей, больных рецидивирующим бронхитом отмечались приступы периодического кашля. Из жалоб на первый план выступали одышка при физической нагрузке, снижение аппетита, повышенную утомляемость. Рецидивы возникали 3-5 раз в год, исходя из данных анамнеза. [5] У большинства детей были выявлены сопутствующие патологии ЛОР-органов (тонзиллит, фарингит). ЧДД отмечалась от 18 до 22 в 1 мин. Проба Штанге – 48 сек. Генча – 36 сек. Аускультативно – дыхание жесткое над поверхностью бронхов, отмечались сухие хрипы. ЖЕЛ находился на границе нижней нормы, величины форсированного выдоха и вдоха существенно не были нарушены, отношение выдоха к вдоху имело тенденцию к снижению по сравнению с должной величиной.

Во время нахождения в санатории дети получали терапию в комплексе с лечебной физкультурой, широким использованием климатических факторов, высокочастотного электромагнитного излучения и иных процедур (ингаляции, электрофорез с медью и цинком и др.) В летнее время назначались морские купания после окончания периода адаптации больным хронической пневмонией с деформацией бронхов и с рецидивирующим бронхитом. [6] Дети с бронхоэктазами купались в бассейне с подогретой морской водой. Курс состоял из 15-20 морских купаний, 10-15 купаний в бассейне.

Благодаря влиянию климато-курортной терапии улучшалось общее состояние детей, количество жалоб снижалось. Дети окрепли, закалились.

При использовании высокочастотных электромагнитных волн отмечался положительный ответ ЦНС [1, с. 446] в виде снижения утомляемости, повышения концентрации внимания и интереса к окружающему миру. При прохождении через живые объекты волны СВЧ-диапазона взаимодействуют с электромагнитными волновыми

колебаниями головного мозга и сердца, снижают активность естественных клеток-киллеров и активируют макрофаги. Физпроцедуры, купание в море или бассейне, применение солнечных и воздушных ванн, лечебная физкультура, дыхательная гимнастика, массаж грудной клетки послужили восстановлению функционального состояние органов дыхания, исчезновению признаков дыхательной недостаточности, улучшению проб с задержкой дыхания на вдохе и выдохе. [7]

Судя по данным таблицы, после лечения у детей, больных хронической пневмонией без бронхоэктазов, показатель ЖЕЛ имел тенденцию к незначительному повышению, приближаясь к нижней границе нормы. Мощность форсированного выдоха соответствовала показателям здоровых детей, также увеличивалась бронхиальная проходимость на вдохе. При наличии бронхоэктазов у детей ЖЕЛ к концу лечения оставалась низкой, достигая всего 70 % должной. В этой подгруппе больных отмечалась нормализация показателя ПТМ на выдохе, мощность форсированного вдоха превышала возрастную норму, сохранялось нарушенное отношение выдоха к вдоху.

У большинства детей, больных рецидивирующим бронхитом, показатели функционального состояния органов дыхания в конце лечения практически не отличались от группы здоровых детей. Перед выпиской из санатория отмечался высокий уровень показателя ПТМ на вдохе, в то же время отношение выдоха к вдоху несколько понижалось по сравнению с исходной величиной.

Заключение

Таким образом у детей, страдающих хронической пневмонией, происходит нарушение функционального состояния органов дыхания, что подтверждается снижением показателей жизненной емкости легких, мощности форсированного выдоха и в меньшей степени — вдоха, изменением отношения выдоха к вдоху. При рецидивирующих бронхитах в связи с напряжением механизмов компенсации клинко-инструментальная характеристика функции аппарата дыхания существенно не изменяется у детей с умеренной давностью заболевания (до 3—4 лет). При длительности бронхо-легочного процессам свыше 4—5 лет ЖЕЛ и показатели бронхиальной проходимости нарушаются. Однократный курс курортно-климатического лечения благоприятно сказывается на больных с рецидивирующим бронхитом и хронической пневмонией с деформацией бронхов, не приводя к существенному улучшению функции аппарата дыхания у больных с бронхоэктазами. Этой категории больных показано в последующем проведение повторных курсов курортной терапии.

Приведенные данные убедительно свидетельствуют о том, что применение инструментальных методов обследования позволяет более объективно оценить результаты санаторно-курортного лечения в детском возрасте.

Список литературы

1. Неуймина, Г.И. Высокочастотные электромагнитные излучения и меры профилактики при работе с ними // Г.И. Неуймина, А.А. Сенцов // XXV Международная научно-практическая конференция «Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков». № 25 МКРНИП. -2024. -с.444-451.
2. Неуймина Г.И Физическое развитие детей в различных регионах Крыма. Сборник статей Международной научно-практической конференции «Наука и глобальные вызовы: перспективы развития», Саратов, 2024г., с.559- 562
3. Хроническая обструктивная болезнь легких / Александров, Альберт Леонидович [и др.]; под ред. О. Н. Титовой, Н. А. Кузубовой. – Москва: Гэотар-Медиа, 2023 – 330 с.
4. Пульмонология: нац. руководство. Краткое изд. / Ассоц. мед. о-в по качеству; гл. ред. А.Г.Чучалин. – Москва: Гэотар-Медиа, 2020 18-26 с.
5. «Детская пульмонология»: национальное руководство, под редакцией Б. М. Блохина, Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021 - 325 с
6. Толстова Е. М., Зайцева О. В., Беседина М. В. и др. «Современный взгляд на проблему деструктивных пневмоний у детей» // «Медицинский совет». — 2023. — Т. 17, №1. — С. 28–33.
7. Хан М. А., Погонченкова И. В., Петрова М. С. «Детская курортология и физиотерапия: вчера, сегодня, завтра: обзор» // Вестник восстановительной медицины. 2022. №4. С. 10–16.

Сведения об авторах:

Крапивин Вадим Георгиевич, студент, ОТКЗ МИ им С. И. Георгиевского, Симферополь, Россия
Сметанина Анастасия Сергеевна, студентка, ОТКЗ МИ им С. И. Георгиевского, Симферополь, Россия
Krapivin Vadim Georgievich, Student S. I. Georgievsky's REFUSAL Simferopol, Russia,
Smetanina Anastasia Sergeevna, Student S. I. Georgievsky's REFUSAL Simferopol Russia,

УДК 159.9

Безуглая Г.В., Олимпиев М.Р.
Камчатский государственный технический университет
Петропавловск-Камчатский, Россия

Психология прокрастинации в IT: почему откладывают задачи и как с этим бороться

Аннотация: Прокрастинация в сфере IT – одно из явлений, которое подразумевает собой затрудненность в выполнении задач, тем самым оказывая влияние на производительность. Данное явление заключается в откладывании задач на неопределенное время. В данной статье подробно рассказываются причины прокрастинации в сфере IT, методы борьбы с прокрастинацией, также будет рассказываться о важности командной работы и поддержки коллег.

Ключевые слова: Прокрастинация, IT, продуктивность, ментальное здоровье, страх, неудачи, перфекционизм, команда, техника, мотивация.

Bezuglaya G.V., Olympiev M.R.

Psychology of procrastination in IT: why tasks are postponed and how to deal with it

Abstract. Procrastination in the IT field is one of the phenomena that implies difficulty in completing tasks, thereby affecting productivity. This phenomenon consists in postponing tasks indefinitely. This article describes in detail the causes of procrastination in the IT field, methods of combating procrastination, and the importance of teamwork and the support of colleagues.

Keywords: procrastination, IT, productivity, mental health, fear, failure, perfectionism, team, technique, motivation.

Прокрастинация в области IT – это психологическая проблема, которая основывается на откладывании задач, тем самым увеличивая время на решение задач, также оказывается влияние на производительность. IT-сфера основывается на решении задач, которые появляются после выполнения старых. Начинающий специалист имеет такую черту личности, как перфекционизм, не понимая того, что задача не будет выполнена с первого раза. И не важно на какой должности сотрудник, может являться системным аналитиком, разработчиком, тестировщиком. Важность понимания механизмов в IT-сфере сказывается на производительности, а также на работу в команде в целом. Введение различных практик и подходов для преодоления прокрастинации становится особенно актуальным в условиях глобальных изменений, вызванных быстро развивающимися технологиями и экономической нестабильностью. Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего как индивидуальную работу над

психологическими установками, так и внедрение эффективных командных методик организации рабочего процесса.

Одной из основных причин прокрастинации в IT-сфере является страх неудачи, который зачастую становится основным тормозом в начале или завершении задач. Многие специалисты опасаются, что результат их работы не оправдает ожиданий коллег или заказчиков. Это может быть связано с высокой степенью ответственности, особенно когда речь идет о разработке сложных программных решений или решении нестандартных технических проблем. Страх сделать ошибку или не справиться с задачей приводит к длительному откладыванию начала работы, что в конечном итоге приводит к параличу действий. Кроме того, перегрузка информацией становится немалой проблемой для специалистов в области IT. В условиях постоянного обновления знаний и технологий, а также необходимости быстро освоить новые инструменты и языки программирования, информационная перегрузка становится причиной стресса. Количество доступных материалов, новшеств и требований к специалисту увеличивается с каждым годом, и без правильного управления временем и задачами возникает чувство перегруженности, что также способствует откладыванию работы. Многозадачность, присущая многим IT-специалистам, ухудшает способность фокусироваться на одной задаче, что приводит к трудности в завершении работы в срок. Не менее важным фактором является перфекционизм. В IT-сфере часто встречаются специалисты, которые стремятся сделать каждый элемент работы идеальным, даже если это приводит к значительному затягиванию процесса. Это стремление к совершенству создает барьер для завершения задач, потому что неудачные попытки или неизбежные погрешности воспринимаются как нечто неприемлемое. Часто такие специалисты предпочитают не начинать работу вовсе, чтобы избежать неидеального результата, что ведет к прокрастинации.

Прокрастинация оказывает серьезное воздействие не только на продуктивность, но и на ментальное здоровье специалиста. В работе это сказывается на сроках выполнения задач, что в свою очередь влияет на продуктивность команды и также на мнение заказчика по отношению компании, в которой работают над заказом. [4] На уровне **ментального здоровья** прокрастинация может привести к хроническому **стрессу**, постоянной тревоге и даже выгоранию. [5] Специалист приходит к самообвинению, осознавая то факт, что откладывает работу и не может её начать. Формируется «порочный круг», который состоит из стресса, прокрастинации и большего стресса. Психологическое давление от неоправданно отложенных задач и нарастающих сроков делает ситуацию ещё более напряжённой. Отсутствие уверенности в своих силах или чувство вины от несделанных дел усиливает тревожность и может привести к депрессии. Это особенно выражено у людей с высоким уровнем перфекционизма, для которых неудача или отсутствие результата

воспринимаются как личная катастрофа. Прокрастинация становится порочным кругом: откладывая задачи, человек создает дополнительные стрессовые ситуации, которые снова приводят к прокрастинации. Это приводит к ухудшению качества жизни как в профессиональной, так и в личной сфере. Если речь идет о физическом здоровье, то основными проблемами принято считать проблемы со сном, ведь прокрастинация часто приводит к ночной работе, особенно при дедлайнах. Также страдает опорно-двигательный аппарат, ведь специалист постоянно сидит, что сказывается на болях в спине, шее. Снижение иммунитета является последствием хронического стресса, также последствием малоподвижного образа жизни IT-специалиста. Помимо физических и психологических проблем, появляются последствия в социуме. Коллеги и менеджеры начнут считать сотрудника, который страдает прокрастинацией ненадежным, что будет приводить к частым конфликтам. У специалиста вызывается чувство стыда, которое принуждает человека избегать общения. Таким образом, прокрастинация требует комплексного подхода к решению, включающего как организационные меры по оптимизации рабочего процесса, так и индивидуальную работу над психологическими установками и привычками, чтобы разорвать этот деструктивный цикл и восстановить продуктивность и качество жизни специалиста.

Для преодоления прокрастинации существует множество методов, каждый из которых направлен на решение различных аспектов этого явления. Один из наиболее популярных и эффективных подходов — это **техника Pomodoro**. Суть этой методики заключается в том, чтобы разделить рабочий процесс на интервалы по 25 минут, которые называются «помодоро», с короткими перерывами между ними. Каждый «помодоро» посвящен одной задаче, что позволяет поддерживать концентрацию и избежать перегрузки. После каждого четвертого «помодоро» следует более длительный перерыв. Этот подход помогает не только справиться с задачей, но и уменьшить тревогу, связанную с её объемом. Постоянное чередование работы и отдыха способствует поддержанию высокой продуктивности на протяжении всего рабочего дня, не позволяя усталости или скуке брать верх.

Декомпозиция задач — ещё один важный метод борьбы с прокрастинацией. Этот подход включает разделение больших, сложных задач на более мелкие и управляемые части. Когда задача представляется слишком сложной или объёмной, возникает ощущение перегрузки, что часто приводит к её откладыванию. Разделение её на более мелкие компоненты позволяет избежать этого чувства и постепенно двигаться к решению. Такой метод также помогает определить приоритетные действия и эффективно планировать своё время, создавая ощущение контроля над ситуацией. Постепенно завершая части задачи, человек чувствует прогресс, что мотивирует двигаться дальше. Таким образом, декомпозиция задач — это не просто инструмент тайм-менеджмента, а мощная психологическая стратегия,

которая помогает преодолеть прокрастинацию, повысить продуктивность и достигать целей с меньшим стрессом. Регулярное применение этого метода формирует полезную привычку структурировать любые сложные проекты, делая их более понятными и доступными для выполнения.

Работа с мотивацией является ключевым элементом в преодолении прокрастинации. Одним из способов является постановка чётких и достижимых целей, которые можно разделить на промежуточные этапы. Когда цели кажутся слишком амбициозными, они могут вызывать страх или панику, что способствует откладыванию работы. [4] Составление плана с маленькими, конкретными шагами и награждение себя за выполнение каждого из них помогает поддерживать мотивацию. Также важен аспект самодисциплины — для многих людей признание своих достижений и награды за выполнение задач становятся важным стимулом для продолжения работы. Также система вознаграждений может создать подкрепление мотивации, не смотря на трудности. В связи с тем, что человеческий мозг более эффективно реагирует на задачи, за которыми следует вознаграждение, в IT-сфере, где задачи часто носят абстрактный и долгосрочный характер, необходимо создание системы "подкреплений". Это может быть реализовано посредством разбиения крупных задач на этапы с промежуточными наградами, поощрения своевременного выполнения задач (как материальными, так и нематериальными стимулами) и внедрения командных систем мотивации, основанных на совместных достижениях, здоровой конкуренции и прозрачной системе карьерного роста. Оптимальный результат достигается при сочетании индивидуальной мотивации и командного духа. Необходимо формирование корпоративной культуры, в которой ценятся как личные достижения, так и вклад в общее дело, с учетом индивидуальных особенностей сотрудников и их предпочтений в отношении мотивационных факторов. Таким образом, эффективная мотивационная стратегия должна быть гибкой, учитывать личные предпочтения и включать как внутренние (осознание прогресса), так и внешние (награды, признание) стимулы. Такой подход не только помогает преодолеть прокрастинацию, но и способствует долгосрочной продуктивности и профессиональному росту.

Прокрастинация является проблемой не только отдельного сотрудника, но и ещё людей, занимающих руководящие должности. Поэтому большая часть менеджеров ставит максимально чёткие цели для каждого сотрудника. Если подробно описать задачи, то они должны быть: конкретными, измеримыми, достижимыми, ограниченными по времени. Например, сотруднику поручили переписать авторизацию на сайте, постановка данной задачи имеет более глобальный характер. Сотрудник может растеряться и откладывать работу. Если сотруднику поручить проанализировать текущий код, выявить части, где можно сделать обновления, после чего протестировать, и в конце поставить сроки на каждый этап, то сотруднику будет легче воспринимать информацию такого типа, тем самым повысив

производительность. Четкая постановка задач и их поэтапное выполнение создают структурированную рабочую среду, где каждый сотрудник точно знает, что и когда нужно сделать, что способствует более эффективной и своевременной реализации проектов.

Прокрастинация — это многогранное явление, которое может затруднять выполнение задач и снижать общую продуктивность, особенно в таких динамичных сферах, как информационные технологии. Однако, понимание причин прокрастинации и применение различных методов борьбы с ней позволяет значительно улучшить результативность работы и сохранить ментальное здоровье специалистов. Техники, такие как Pomodoro и декомпозиция задач, помогают справиться с чувством перегрузки и поддерживать высокую концентрацию. В то же время, важность поддерживающей среды и командной работы нельзя недооценивать. Взаимная ответственность, открытая коммуникация и коллегиальная поддержка создают атмосферу, которая помогает преодолевать прокрастинацию и повышать коллективную продуктивность. Важно помнить, что борьба с прокрастинацией — это не только индивидуальная работа, но и коллективный процесс, в котором каждый участник имеет свою роль.

Список литературы

1. Старченкова Е.С. Концепция проактивного совладающего поведения // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2009. Т. 12. № 2. С. 198–205.
2. Геллерштейн С. Г. К вопросу о профессиональной типологии: Доклад на психотехнической секции I Всесоюзного съезда по изучению поведения человека янв. 1930 г. // Психотехника и психофизиология труда. 1930. № 6. С. 489–502.
3. Карловская Н.Н., Баранова Р.А. Взаимосвязь общей и академической прокрастинации и тревожности у студентов с разной академической успеваемостью // Психология в вузе. 2008. № 3. С. 38–49.
4. Прашко Я. Когнитивно-бихевиоральная терапия психических расстройств. М.: Институт общегуманитарных исследований, 2015. 1072 с.
5. Барабанщикова В.В. Перспективы исследования феномена прокрастинации // Национальный психологический журнал. 2015. № 4. С. 130–140.
6. Абульханова К.А. Проблемы сознания и его исследований в отечественной психологии XX–XXI столетий // Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии. Результаты и перспективы развития. М.: Институт психологии РАН, 2017. С. 158–166.

Сведения об авторах:

Безуглая Галина Викторовна, старший преподаватель кафедры «История и философия», Камчатский государственный технический университет, Петропавловск-Камчатский, Россия

Олимпиев Михаил Русланович, студент, Камчатский государственный технический университет Петропавловск-Камчатский, Россия

Bezuglaya Galina Viktorovna, Senior Lecturer at the Department of History and Philosophy Kamchatka State Technical University Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

Olympiev Mikhail Ruslanovich, Student, Kamchatka State Technical University Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

УДК 796

Сулейманова Е.Э.

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Училище олимпийского резерва № 1 (колледж)», Екатеринбург, Россия

Взаимосвязь саморегуляции и мотивации достижения успеха у спортсменов

Аннотация: В статье рассматриваются различия в стилевых особенностях саморегуляции спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта, а также, особенности взаимосвязи саморегуляции и мотивации достижения успеха у спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта. Актуальность данной темы обусловлена требованиями, которые спорт высших достижений предъявляет к психологической и физической подготовке спортсменов, занимающихся как командными, так и индивидуальными видами спорта. Исследования показывают, что саморегуляции поведения спортсмена и мотивация достижения на успех играют важную роль в достижении самых высоких результатов в спорте.

Ключевые слова: саморегуляция, мотивация достижения успеха, спортсмен.

Suleymanova E.E.

The relationship between self-regulation and motivation for success among athletes

Annotation

The article examines the differences in the stylistic features of self-regulation of athletes engaged in individual and team sports, as well as the relationship between self-regulation and motivation for success among athletes engaged in individual and team sports. The relevance of this topic is determined by the requirements that the sport of higher achievements imposes on the psychological and physical training of athletes involved in both team and individual sports. Research shows that self-regulation of athlete behavior and achievement motivation for success play an important role in achieving the highest results in sports.

Keywords: self-regulation, motivation for success, athlete.

Введение

Многие виды человеческой деятельности, в том числе, которые протекают в сложных, экстремальных условиях дают большую нагрузку на психику человека. В таких условиях очень важна психическая устойчивость для повышения эффективности разных видов деятельности, особенно, в спортивной.

Современный спорт требует от спортсменов высокого уровня как технико-тактической, так и психологической подготовки, так же, спорт предъявляет организму спортсмена серьёзные требования, которые с одной стороны выражаются в высоких тренировочных нагрузках, а с другой в постоянных эмоциональных стрессах.

Актуальность темы обусловлена требованиями, которые спорт высоких достижений предъявляет к психологической подготовке спортсменов, занимающихся как командными, так и индивидуальными видами спорта.

На сегодняшний день, одним из актуальных подходов психологической подготовки являются особенности саморегуляции поведения спортсмена, так как спортивные условия стимулируют развитие стресса и актуализируют у спортсмена необходимость регулировать своё эмоциональное состояние и в целом всю деятельность. Если в процессе подготовки спортсменов будут раскрываться особенности саморегуляции поведения, то это будет способствовать достижению максимальных спортивных результатов.

Существуют различные подходы к пониманию процесса саморегуляции. Изучением проблемы занимались такие исследователи, как: В.И. Моросанова, А.К. Осницкий, Е.П. Ильин, О.А. Конопкин, Л.С., Володин А.А., Рубенштейн, А.П.Корнилова, К.А. Абульханова и д.р. [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8].

Так же, в спортивной деятельности важно изучение такой проблемы, как мотивация достижения на успех. Мотивация составляет «серцевину» спортивной деятельности, так как определяет направленность спортсмена на достижение самых высоких результатов и психологическую установку на то, чтобы быть первым на соревнованиях.

Мотивацию достижения успеха рассматривали: Ю.М Орлов, Г.Д. Горбунов, Х. Хекхаузен, Д. Гоулд, Т.А. Саблина, Е.А. Калинин, Н.Б. Стамбулова и д.р. [9.], [10].

Цель исследования: изучить особенности взаимосвязи саморегуляции и мотивации достижений у спортсменов.

Задача исследования:

Организовать и провести эмпирическое исследование для выявления:

- различий в стилевых особенностях саморегуляции спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта;
- особенностей выраженности взаимосвязи саморегуляции и мотивации достижения у спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта.

Объект исследования - саморегуляция спортсменов.

Предмет исследования - взаимосвязь саморегуляции и мотивации достижений успеха у спортсменов.

Гипотезы исследования:

1. Существуют статистически значимые различия в стилевых особенностях саморегуляции спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта,
2. Существуют особенности выраженности взаимосвязи саморегуляции и мотивации достижения у спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта.

Методики для исследования:

1. Диагностика стилевых особенностей саморегуляции спортивной подготовки (Опросник «Стиль подготовки спортсмена - СПС» (В.И. Моросанова, Л.А. Соколова, 1989))
2. Методика диагностики личности на мотивацию к успеху (Т.Элерс);

Методы исследования:

Теоретический анализ литературы;
Психодиагностические методы (опросник, тесты)
Математические методы (сравнительный анализ, корреляционный анализ) - с помощью программы IBM SPSS Statistic 22.

Методологическая база исследования: концепция индивидуальных стилей саморегуляции В.И. Моросановой, концепция осознанной регуляции О.А. Конопкина, а так же теория зарубежных и отечественных авторов, таких как: К.А. Абульханова-Славская, К.М. Смирнова, теория деятельности А.Н. Леонтьев и С.Л. Рубинштейн, концепция мотивации достижения Дж. Аткинсон, Д. Маккеланд, Х. Хекхаузен, метод изучения дифференциальной регуляции личности человека (Моросанова В.И., Аронова Е.А.).

Практическая значимость работы заключается в разработке программы и поддержке развития саморегуляции у спортсменов, использование которой возможно как в Училищах олимпийского резерва, так и в других спортивных учреждениях.

Эмпирическая база исследования: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Училище олимпийского резерва № 1 (колледж)». Выборку исследования составили 60 обучающихся-студентов Училища в возрасте 17-19 лет. Из них индивидуальный вид спорта (лыжные гонки, биатлон, спортивная гимнастика, киокусенкай) - 30 спортсменов, командный вид спорта (футбол, мини-футбол, волейбол, хоккей с шайбой) - также 30 спортсменов.

Результаты исследования

Результаты сравнительного анализа

Таблица 1 – Результаты значимых различий между спортсменами индивидуального и командного вида спорта

Параметры	У-критерий Манна-Уитни	Уровень значимости	Средний ранг	
			Индивидуальный	Командный
Методика «Диагностика стилевых особенностей саморегуляции спортивной подготовки»				
Планирование	107,5	0,000	41,92	19,08
Программирование	149,0	0,000	40,53	20,47
Самостоятельность	315,5	0,040	34,98	26,02
Социальное одобрение	186,5	0,000	39,28	21,72
Суммарный показатель	170,0	0,000	39,83	21,17

Проанализировав сравнительный анализ особенностей спортсменов, занимающихся командными и индивидуальными видами спорта, можно сделать следующие выводы: у обеих групп выражены почти одинаково мотивация достижения к успеху, мотивация к избеганию неудач, такие стили спортивного поведения саморегуляции, как оценка результатов и

гибкость. Значимые различия были выявлены по таким стилям спортивного поведения, как: планирование, программирование, самостоятельность, суммарный показатель, эти процессы у спортсменов индивидуального вида спорта выражены выше, чем у спортсменов командного вида спорта.

Значимые различия также были выявлены по шкале социальное одобрение. Уровень выраженности по данной шкале у индивидуального вида спорта выше, чем у командного вида спорта. Командные виды спорта более популярны в социуме, нежели индивидуальные. Можно предположить, что спортсмены, у которых есть потребность в социальном одобрении, занимаются именно таким видом спорта, который, по его мнению, является, более признанным и успешным в обществе.

Таким образом, можно сделать вывод, что наша гипотеза о том, что существуют статистически значимые различия в стилевых особенностях саморегуляции спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта - подтвердилась.

Результаты корреляционного анализа

В ходе проверки гипотезы нами была обнаружена только одна межкорреляционная значимая взаимосвязь между саморегуляцией и мотивацией достижения успеха у спортсменов командных видов спорта. Была установлена положительная среднезначимая взаимосвязь:

Между мотивацией достижения успеха и суммарным показателем саморегуляции у спортсменов командных видов спорта ($r=0,378$ при $p=0,04$). Чем выше показатель саморегуляции у спортсменов командных видов спорта, тем выше у них показатель мотивации достижения успеха.

Наглядно данные корреляционного анализа между переменными показаны на диаграмме (рисунок 1)

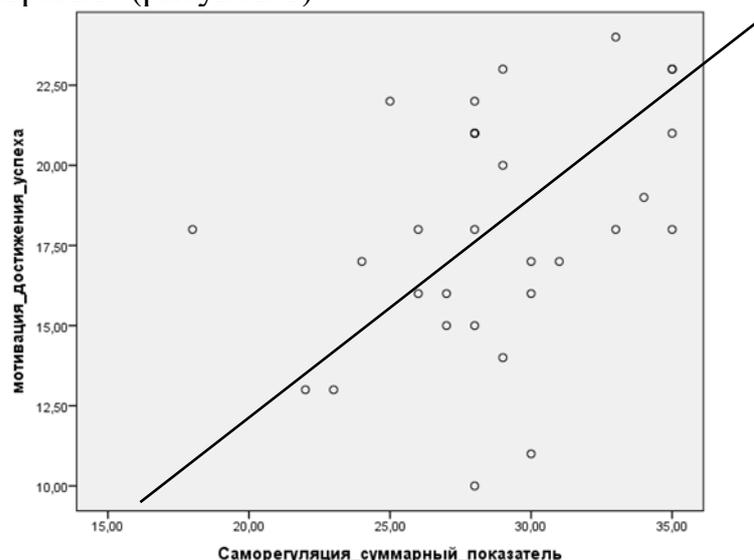


Рисунок 1 – Диаграмма рассеяния между переменными «суммарный показатель саморегуляции» и «мотивация достижения успеха» у спортсменов подгруппы командного вида спорта

Мотивация достижения успеха относится к позитивной мотивации.

При такой мотивации спортсмен, начиная дело, имеет в виду достижение высокого результата. В основе активности спортсмена лежит надежда на успех и потребность в достижении успеха. Увеличение показателя мотивации достижения связано с более высоким уровнем саморегуляции спортсменов командных видов спорта. Высокие показатели уровня саморегуляции свидетельствуют о сформированности и устойчивости субъективных критериев оценки успешности достижения результатов. Это свидетельствует об автономности в организации активности спортсмена, его способности самостоятельно планировать спортивную деятельность и поведение, организовывать работу по достижению выдвинутой цели, контролировать ход ее выполнения, анализировать и оценивать как промежуточные, так и конечные результаты деятельности.

Заключение

Итак, нами было проведено эмпирическое исследование особенностей саморегуляции и мотивации достижений у спортсменов.

Результаты сравнительного анализа показали, что существуют достоверные различия между спортсменами, занимающихся индивидуальными командным видами спорта по таким процессам саморегуляции спортивного поведения как: планирование, программирование, самостоятельность, социальное одобрение и суммарный показатель. Гипотеза, о том, что существуют статистически значимые различия в стилевых особенностях саморегуляции спортсменов, занимающихся индивидуальными и командными видами спорта - подтвердилась.

В результате корреляционного анализа в группе спортсменов индивидуальных видов спорта между показателями мотивации достижения избегания неудач и компонентами саморегуляции не удалось установить достоверно значимых взаимосвязей. В ходе проверки гипотезы нами была обнаружена только одна межкорреляционная значимая взаимосвязь между саморегуляцией и мотивацией достижения успеха у спортсменов командных видов спорта. Чем выше показатель саморегуляции у спортсменов командных видов спорта, тем выше у них показатель мотивации достижения успеха.

В группе спортсменов индивидуальных видов спорта между показателями мотивации достижений и компонентами саморегуляции не удалось установить достоверно значимых взаимосвязей.

Практическая значимость работы заключается в разработке программы и поддержке развития саморегуляции у спортсменов, использование которой возможно как в Училищах олимпийского резерва, так и в других спортивных учреждениях.

Список литературы:

1. Абульханова, К.А. Рубинштейн С.Л. Ретроспектива и перспектива// Проблема субъекта в психологической науке / Под ред. А.В. Брушлинского, М.И. Володиковой, В.Н. Дружинина. - М.: Изд-во «Академический проект», 2000. - С. 11-26.
2. Абульханова, К. А. Психология и сознание личности (Проблемы методологии, теории и исследования реальной личности): Избранные психологические труды / К. А. Абульханова. - М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: МОДЭК, 1999. – 224 с.
3. Абульханова-Славская, К. А. и др. Проблемы исследования индивидуального сознания / К. А. Абульханова-Славская, М. И. Воловикова, В. А. Елисеев // Психологический журнал. – 1991. – № 4. – С. 27-40.
4. Володина, А.А. Психологическая саморегуляция в спорте / А.А. Володина // Молодой ученый. - 2017. - №10. - С. 378-382
5. Конопкин, О. А. Психология саморегуляции произвольной активности человека // Вопросы психологии. - 1995. - № 1. - С. 5-12.
6. Конопкин, О. А. Общая способность к саморегуляции как фактор субъектного развития [Текст] / О.А. Конопкин // Вопросы психологии. - 2004. - № 2. - С. 128-135.
7. Конопкин, О.А. Психологические механизмы регуляции деятельности / О.А. Конопкин. - М.: Наука, 2010. - 256 с.
8. Моросанова, В.И. Стилевые особенности саморегуляции личности // Вопросы психологии. - 1991. - № 1. - С. 121-127.
9. Станбулова, Н. В. Психология спортивной карьеры: учебник для институтов физической культуры / Н. В. Станбулова. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 63 с.
10. Хекхаузен, Х. Психология мотивации достижения / Х. Хекхаузен. –СПб.: Речь, 2001.– 99 с.

Сведения об авторе:

Сулейманова Е.Э., педагог-психолог, Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Училище олимпийского резерва № 1 (колледж)», Екатеринбург, Россия

УДК 616.36-003.826

Зазян А.С., Ус Е.Ю.

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

Роль митохондриальной дисфункции в патогенезе неалкогольной жировой болезни печени

Аннотация: Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) представляет собой одно из наиболее распространенных хронических заболеваний печени, патогенез которого остается не до конца изученным. В последние годы значительное внимание уделяется роли митохондриальной дисфункции в развитии и прогрессировании НАЖБП. Митохондрии играют ключевую роль в энергетическом метаболизме, β -окислении жирных кислот, регуляции окислительного стресса и апоптоза. Нарушение их функции приводит к накоплению липидов в гепатоцитах, усилению продукции активных форм кислорода, развитию окислительного стресса и воспаления, что способствует переходу стеатоза в стеатогепатит (НАСГ) и фиброз. В данной статье рассматриваются основные механизмы митохондриальной дисфункции при НАЖБП, включая нарушение электрон-транспортной цепи, снижение синтеза АТФ, дефекты митофагии и динамики митохондрий. Особое внимание уделяется взаимосвязи между инсулинорезистентностью, липотоксичностью и повреждением митохондрий. Кроме того, обсуждаются потенциальные терапевтические стратегии, направленные на коррекцию митохондриальной дисфункции.

Ключевые слова: НАЖБП, митохондриальная дисфункция, окислительный стресс, β -окисление, перекисное окисление липидов, активные формы кислорода, инсулинорезистентность, стеатогепатит, липотоксичность, митофагия.

Zazyan A.S., Us E.Yu

The role of mitochondrial dysfunction in the pathogenesis of non-alcoholic fatty liver disease

Abstract: Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) is one of the most prevalent chronic liver disorders, the pathogenesis of which remains incompletely understood. In recent years, significant attention has been paid to the role of mitochondrial dysfunction in the development and progression of NAFLD. Mitochondria play a key role in energy metabolism, β -oxidation of fatty acids, regulation of oxidative stress, and apoptosis. Impairment of their function leads to lipid accumulation in hepatocytes, increased production of reactive oxygen species (ROS), oxidative stress, and inflammation, promoting the progression from steatosis to steatohepatitis (NASH) and fibrosis. This article examines the key mechanisms of mitochondrial dysfunction in NAFLD, including disruptions in the electron transport chain, decreased ATP synthesis, and defects in mitophagy and mitochondrial dynamics (fusion and fission). Special emphasis is placed on the interplay between insulin resistance, lipotoxicity, and mitochondrial damage. Furthermore, potential therapeutic strategies targeting the correction of mitochondrial dysfunction, such as antioxidants, mitochondria-targeted drugs, and metabolic modulators, are discussed.

Keywords: NAFLD, mitochondrial dysfunction, oxidative stress, β -oxidation, lipid peroxidation, reactive oxygen species, insulin resistance, steatohepatitis, lipotoxicity, mitophagy.

Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) — хроническое заболевание печени метаболического генеза, характеризующееся избыточным накоплением липидов, преимущественно триглицеридов (ТГ), в гепатоцитах у лиц без значительного употребления алкоголя или других экзогенных факторов токсического поражения печени. За последние два десятилетия неалкогольная жировая болезнь печени трансформировалась в одну из наиболее распространённых гепатопатий, приобретая масштабы глобальной эпидемии. Согласно данным глобального бремени болезней (Global Burden of Disease Study), распространённость НАЖБП в общей популяции достигает 25-30%, демонстрируя прямую корреляцию с пандемией ожирения и метаболического синдрома. Эпидемиологические исследования последних лет свидетельствуют об удвоении распространённости НАЖБП за последние 20 лет, прогнозируемом росте частоты НАСГ на 56% к 2030 году и увеличении вклада НАЖБП в структуру циррозов (до 30% случаев) и ГЦК. Особую тревогу вызывает омоложение контингента больных, высокая частота бессимптомного течения на ранних стадиях и ограниченный арсенал эффективных фармакотерапевтических подходов [1].

Этиопатогенетически НАЖБП представляет собой гепатологическое проявление системных метаболических нарушений, характеризующееся инсулинорезистентностью периферических тканей, дислипидемией, хроническим субклиническим воспалением и окислительным стрессом.

Клиническая значимость данного заболевания определяется его:

- прогрессирующим характером (от стеатоза к неалкогольному стеатогепатиту (НАСГ), фиброзу и циррозу);
- высокой ассоциацией с внепеченочными патологиями: кардиометаболическими нарушениями (риск сердечно-сосудистых событий повышается в 2-3 раза); гепатоцеллюлярной карциномой (относительный риск 16,7 для пациентов с циррозом); сахарным диабетом 2 типа (взаимное отягощение патогенеза) [2].

Патогенез НАЖБП представляет собой многофакторный процесс, включающий взаимодействие экзогенных и эндогенных механизмов, приводящих к накоплению липидов в гепатоцитах, окислительному стрессу, воспалению и прогрессированию фиброза [3].

К экзогенным механизмам относят повышенное поступление нутриентов, а именно избыточное всасывание в кишечнике продуктов липолиза (свободных жирных кислот — СЖК) и моносахаридов (глюкозы, фруктозы), которые служат субстратами для синтеза триглицеридов (ТГ) в печени. Фруктоза, в отличие от глюкозы, метаболизируется преимущественно в печени, стимулируя *de novo* липогенез (DNL) и способствуя накоплению внутриклеточных липидов [4].

К эндогенным механизмам относят:

1. Инсулинорезистентность (ИР) и липотоксичность. Периферическая ИР (в жировой ткани) приводит к усилению липолиза и повышению уровня СЖК в крови. Гепатоцеллюлярная ИР нарушает подавление глюконеогенеза и усиливает DNL, способствуя стеатозу [5].

Избыток СЖК в гепатоцитах вызывает прямое цитотоксическое действие (детергентный эффект, разрушение мембран); генотоксичность (активация апоптоза через Fas-рецепторы); нарушение β -окисления в митохондриях, ведущее к неполному метаболизму липидов и накоплению активных форм кислорода (АФК).

2. Окислительный стресс и перекисное окисление липидов (ПОЛ). Накопление СЖК и ТГ в гепатоцитах активирует митохондриальную дисфункцию, приводя к:

1. разобщению окислительного фосфорилирования \rightarrow снижению синтеза АТФ;

2. образованию АФК \rightarrow повреждению ДНК, белков и липидов.

Активация цитохрома P450 2E1 (CYP2E1) усиливает ПОЛ, что способствует воспалению и апоптозу гепатоцитов.

3. Воспаление и фиброгенез. Адипокины (лептин, резистин) и провоспалительные цитокины (TNF- α , IL-6) активируют звёздчатые клетки печени (HSC), запуская фиброз.

В свою очередь, апоптоз гепатоцитов и высвобождение DAMPs (damage associated molecular patterns) стимулируют иммунный ответ (через TLR рецепторы), усугубляя стеатогепатит (НАСГ).

Морфологически НАЖБП включает спектр патологических изменений: от простого стеатоза (накопление липидов в >5 – 10% гепатоцитов или наличие внутриклеточных липидных депозитов в $>5\%$ печеночных клеток) до неалкогольного стеатогепатита (НАСГ) с воспалением и повреждением гепатоцитов, фиброза, цирроза и гепатоцеллюлярной карциномы [6].

Печень, являясь центральным органом метаболической регуляции, осуществляет строгий контроль над липидным обменом посредством:

1) de novo липогенеза (DNL),

2) β -окисления свободных жирных кислот (СЖК),

3) синтеза липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП),

4) продукции желчных кислот (ЖК).

Митохондрии гепатоцитов выполняют ключевую роль в поддержании этого баланса, а их дисфункция признана одним из ключевых патогенетических механизмов развития и прогрессирования неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП).

Основные механизмы митохондриально-опосредованного нарушения липидного обмена:

1. Нарушение β -окисления СЖК и липотоксичность. В условиях инсулинорезистентности и избыточного поступления липидов в гепатоциты происходит нарушение баланса между поступлением, эстерификацией и β -окислением СЖК. В норме митохондрии обеспечивают эффективное β -окисление, однако при НАЖБП этот процесс угнетается вследствие: 1. снижения пальмитоилтрансферазы-1) активности – ключевого CPT-1 фермента (карнитин транспорта длинноцепочечных СЖК в митохондрии, что ограничивает их окисление, 2. дисфункции дыхательной цепи, приводящей к неполному β -окислению и накоплению промежуточных метаболитов (ацил-КоА, ацилкарнитинов), 3. окислительного стресса, ингибирующего ферменты β -окисления и способствующего митохондриальной дестабилизации.

Накопление СЖК и их токсичных производных (церамидов, диацилглицеролов, реактивных липотоксинов) приводит к липотоксическому повреждению гепатоцитов через нарушение целостности мембран (включение насыщенных СЖК в фосфолипидный бислой увеличивает жесткость мембран и снижает их текучесть), активацию стресс-киназ, которые ингибируют сигнальный путь инсулина, усугубляя инсулинорезистентность, индукцию ER-стресса, что усиливает апоптоз гепатоцитов, а также через стимуляцию воспаления с последующей секрецией провоспалительных цитокинов (TNF- α , IL-6).

Рассмотрим связь вышеизложенных механизмов с митохондриальной дисфункцией. Накопление ацилкарнитинов (из-за неполного β -окисления) усиливает генерацию активных форм кислорода (АФК), повреждающих митохондриальную ДНК и белки.

В то же время деполяризация митохондриальной мембраны приводит к открытию митохондриальной поры переходной проницаемости (mPTP), высвобождению цитохрома С и активации каспазного каскада. Также наблюдается эффект Варбурга: снижение синтеза АТФ на фоне усиленного гликолиза, что способствует энергетическому дисбалансу и некровоспалению [7].

2. Окислительный стресс и повреждение митохондриальной ДНК.

Окислительный стресс играет ключевую роль в патогенезе неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП), особенно на этапах прогрессирования от стеатоза к стеатогепатиту (НАСГ) и фиброзу. Митохондриальная дисфункция является одним из основных источников активных форм кислорода в гепатоцитах, что способствует развитию окислительного повреждения и активации провоспалительных и профиброгенных сигнальных путей.

При НАЖБП избыточное накопление липидов в гепатоцитах приводит к усилению β -окисления жирных кислот в митохондриях, что сопровождается повышенным образованием супероксид-аниона (O_2^-) в результате утечки электронов в дыхательной цепи, преимущественно в

комплексах I и III. Нарушение работы антиоксидантных систем (таких как супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза и каталаза) усугубляет дисбаланс между генерацией АФК и их элиминацией, приводя к окислительной модификации липидов, белков и ДНК [8].

3. Дисрегуляция митофагии и контроля качества митохондрий.

В патогенезе неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) не менее важную роль играет нарушение системы контроля качества митохондрий, включая дисфункцию митофагии – селективного аутофагического удаления поврежденных митохондрий. Митохондриальная дисфункция при НАЖБП сопровождается накоплением дефектных органелл, усилением генерации реактивных форм кислорода (РФК) и прогрессированием окислительного стресса, что способствует переходу стеатоза в стеатогепатит (НАСГ) и фиброз.

Рассмотрим подробнее нарушение митофагии при НАЖБП. Митофагия регулируется сигнальными путями, включающими PINK1/Parkin-зависимые и независимые механизмы. При НАЖБП наблюдается: снижение экспрессии PINK1 и Parkin, что нарушает маркировку поврежденных митохондрий для последующей деградации; дисфункция лизосомального аппарата, приводящая к неполному слиянию аутофагосом с лизосомами и накоплению нефункциональных митохондрий; активность mTORC1, подавляющая аутофагию при избытке нутриентов, что характерно для инсулинорезистентности и метаболического синдрома.

Помимо митофагии, важную роль играют другие механизмы контроля качества митохондрий: снижение биогенеза митохондрий из-за подавления PGC-1 α – ключевого регулятора митохондриального синтеза, что усугубляет энергетический дефицит; нарушение динамики митохондрий, приводящее к фрагментации сети митохондрий и снижению их функциональности; накопление поврежденной митохондриальной ДНК (мтДНК), которая может активировать цитозольные сенсоры врожденного иммунитета, способствуя воспалению.

Последствиями дисрегуляции митофагии и контроля качества митохондрий являются:

1. усиление окислительного стресса из-за накопления дисфункциональных митохондрий, продуцирующих избыточные АФК;
2. активация апоптоза гепатоцитов через высвобождение цитохрома С и других проапоптотических факторов;
3. индукция воспаления за счет активации NLRP3-инфламмосомы и секреции провоспалительных цитокинов (IL-1 β , IL-18);
4. прогрессирование фиброза вследствие хронического повреждения гепатоцитов и активации звездчатых клеток печени (HSC).

Восстановление митофагической активности (например, через модуляцию PINK1/Parkin-пути или ингибирование mTOR) и нормализация

динамики митохондрий представляют собой перспективные терапевтические стратегии для лечения НАЖБП [9].

4. Нарушение синтеза АТФ и энергетический дефицит.

В условиях неалкогольной жировой болезни печени происходит снижение эффективности окислительного фосфорилирования в митохондриях гепатоцитов, что приводит к дефициту синтеза АТФ и нарушению клеточного энергетического гомеостаза. Ключевые механизмы включают дефекты электрон-транспортной цепи вследствие окислительной модификации белковых комплексов (I, III, IV) и нарушения сборки суперкомплексов, что снижает протон-движущую силу и синтез АТФ; деполяризацию внутренней митохондриальной мембраны из-за активации разобщающих белков и открытия пор переходной проницаемости, что приводит к утечке протонов и неэффективному окислительному фосфорилированию; накопление токсичных метаболитов (длинноцепочечных ацил-КоА, ацилкарнитинов), ингибирующих работу ЭТЦ и цикл Кребса.

Снижение продукции АТФ сопровождается активацией компенсаторных путей гликолиз, глюконеогенез), что усугубляет инсулинорезистентность и способствует накоплению лактата, нарушением ионного гомеостаза с развитием клеточного набухания и кальциевой перегрузки; дисфункцией эндоплазматического ретикулума из-за недостатка АТФ для посттрансляционной модификации белков, что усиливает ER-стресс и апоптоз [10].

5. Дисфункция антиоксидантной системы.

При НАЖБП наблюдается критическое нарушение баланса между генерацией активных форм кислорода в митохондриях и возможностями антиоксидантной защиты, что приводит к декомпенсации ферментативных антиоксидантных систем. Это сопровождается снижением активности супероксиддисмутаза (SOD1, SOD2), каталазы и глутатионпероксидазы (GPx) и истощением пула восстановленного глутатиона (GSH) из-за повышенного расхода на нейтрализацию липопероксидов [11].

Указанные нарушения формируют порочный круг, способствующий:

- 1) стеатозу (накопление ТГ >5% массы гепатоцитов);
- 2) воспалению (переход в НАСГ);
- 3) фиброгенезу (активация звездчатых клеток печени);
- 4) канцерогенезу (ROS-индуцированные мутации → ГЦК).

Таким образом, митохондриальная дисфункция играет интегрирующую роль в патогенезе НАЖБП, выступая ключевым связующим звеном между инсулинорезистентностью, липотоксичностью и воспалением. Современные терапевтические подходы, направленные на восстановление митохондриального гомеостаза, открывают новые перспективы в лечении НАЖБП, однако требуют дальнейших исследований для оптимизации их эффективности и безопасности.

Список литературы:

1. Драпкина О.М., Евстифеева С.Е., Шальнова С.А., Куценко В.А., Баланова Ю.А. и др. Распространенность неалкогольной жировой болезни печени и ее ассоциации с сердечно-сосудистыми факторами риска (данные российских эпидемиологических исследований) // КВТиП. 2025. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasprostranennost-nealkogolnoy-zhirovoy-bolezni-pecheni-i-ee-assotsiatsii-s-serdechno-sosudistymi-faktorami-riska-dannye-rossiyskih> (дата обращения: 12.04.2025).
2. Вовк Е.И. Неалкогольная жировая болезнь печени: от научных достижений к клиническим алгоритмам // МС. 2013. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nealkogolnaya-zhirovaya-bolezn-pecheni-ot-nauchnyh-dostizheniy-k-klinicheskim-algoritam> (дата обращения: 12.04.2025).
3. Неалкогольная жировая болезнь печени: современные концепции этиологии, патогенеза, диагностики и лечения // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2017. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nealkogolnaya-zhirovaya-bolezn-pecheni-sovremennye-kontseptsii-etilogii-patogeneza-diagnostiki-i-lecheniya> (дата обращения: 12.04.2025).
4. Силивончик Н.Н., Штонда М.В. НЕАЛКОГОЛЬНАЯ ЖИРОВАЯ БОЛЕЗНЬ ПЕЧЕНИ: В ФОКУСЕ ФРУКТОЗА // Гепатология и гастроэнтерология. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nealkogolnaya-zhirovaya-bolezn-pecheni-v-fokuse-fruktoza> (дата обращения: 12.04.2025).
5. Родионова С.В., Звенигородская Л.А., Бирюкова Е.В. Неалкогольная жировая болезнь печени и сахарный диабет типа 2 // Consilium Medicum. 2016. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nealkogolnaya-zhirovaya-bolezn-pecheni-i-saharnyy-diabet-tipa-2> (дата обращения: 12.04.2025).
6. Васендин Дмитрий Викторович Структурно-функциональные изменения в печени при ожирении (обзор литературы) // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2014. №8 (145). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strukturno-funksionalnye-izmeneniya-v-pecheni-pri-ozhirenii-obzor-literatury> (дата обращения: 12.04.2025).
7. Щербакова Елена Сергеевна, Салль Татьяна Сергеевна, Ищенко Александр Митрофанович, Вахитов Тимур Яшэрович, Демьянова Елена Валерьевна ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛИПОГЕНЕЗА И ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ НА МОДЕЛИ СТЕАТОЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЕТОК HEPG2 // Известия СПбГТИ (ТУ). 2019. №50 (76). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protsessov-lipogeneza-i-vospaleniya-pri-nealkogolnoy-zhirovoy-bolezni-pecheni-na-modeli-steatoza-s-ispolzovaniem> (дата обращения: 12.04.2025).
8. Кравченко С. Д., Козлова Н. М., Тирикова О. В. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В КАЧЕСТВЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ БИОМАРКЕРОВ ПРИ НАЖБП // МНИЖ. 2022. №8 (122). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-otsenki-okislitel'nogo-stressa-v-kachestve-potentsialnyh-biomarkerov-pri-nazhbp> (дата обращения: 12.04.2025).
9. Звягинцева Т. Д., Глущенко С. В. Роль митохондриальной дисфункции в развитии неалкогольной жировой болезни печени // ЭиКГ. 2018. №2 (150). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-mitohondrialnoy-disfunktzii-v-razviti-nealkogolnoy-zhirovoy-bolezni-pecheni> (дата обращения: 12.04.2025).

10. Оковитый С. В., Радько С. В. МИТОХОНДРИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПЕЧЕНИ // Доктор.Ру. 2015. №12 (113). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mitochondrialnaya-disfunktsiya-v-patogeneze-razlichnyh-porazheniy-pecheni> (дата обращения: 12.04.2025).

11. Глущенко, С. В. Патогенетические механизмы развития неалкогольной жировой болезни печени / С. В. Глущенко // Новости медицины и фармации. – 2012. – № 2(414). – С. 48-49. – EDN REODGP.

Сведения об авторах:

Научный руководитель: Занин Сергей Александрович - И.о. зав. кафедрой общей и клинической патологической физиологии, кандидат медицинских наук, доцент, отличник здравоохранения Российской Федерации. Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

Зазян Арминэ Степановна, студент, Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

Ус Екатерина Юрьевна, студент, Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия.

Scientific supervisor: Sergey Aleksandrovich Zanin, Acting Head of the Department of General and Clinical Pathological Physiology, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Distinguished Health Worker of the Russian Federation. Kuban State Medical University.

Zazyan Armine Stepanovna, 3rd year student, Faculty of Medicine, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Us Ekaterina Yurievna, 3rd year student, Faculty of Medicine, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

УДК 577.114.5

Полехина Н.Н., Ноздрина А.М., Чупахина Э.Ю.
Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Роль в процессах старения гетерополисахаридов соединительной ткани

Аннотация. Статья посвящена уникальным свойствам гетерополисахаридов и их использованию против старения кожи. Гиалуроновая кислота играет ключевую роль в поддержании структуры кожного покрова и других стареющих тканей. Описана соединительная ткань как многогранная по свойствам и функциям система, составляющая фундамент целостности организма. Представлено мнение о способах применения гетерополисахаридов в антивозрастной терапии.

Ключевые слова: старение, гетерополисахариды, мукополисахариды, молодость, гиалуроновая кислота, соединительная ткань.

Polehina N.N., Nozdrina A.M., Chupakhina E.Yu.

Role in the aging process of connective tissue heteropolysaccharides

Annotation. This article is devoted to the unique properties of heteropolysaccharides and their use against skin aging. Hyaluronic acid plays a key role in maintaining the structure of the skin and other aging tissues. Connective tissue is described as a multifaceted system in terms of properties and functions, which forms the foundation of the integrity of the body. An opinion on the methods of using heteropolysaccharides in anti-aging therapy is presented.

Keywords: aging, heteropolysaccharides, mucopolysaccharides, youth, hyaluronic acid, connective tissue.

Введение. Актуальность исследования обусловлена ростом продолжительности жизни и увеличением числа возраст-ассоциированных заболеваний, связанных с дегенеративными изменениями соединительной ткани. Знание биохимических особенностей гетерополисахаридов как компонентов межклеточного матрикса соединительной ткани может стать фундаментом для лечения таких заболеваний, как остеоартроз, остеопороз, саркопению, системный склероз, синдром Элерса-Данлоса, а также дегенеративные изменения в хрящах, коже и сосудах. Оптимизация состава межклеточного матрикса может стать эффективной стратегией профилактики возрастных изменений.

Цель исследования: анализ биохимических процессов, происходящих в межклеточном матриксе при старении, а также внесение предложения об использовании гетерополисахаридов в антивозрастной терапии.

Задачи исследования:

- изучить биохимические изменения соединительной ткани в процессе старения;
- определить роль гетерополисахаридов в поддержании структуры и функциональности внеклеточного матрикса;
- проанализировать влияние оксидативного стресса и воспалительных процессов на деградацию соединительной ткани;

- рассмотреть методы ингибирования разрушения гиалуроновой кислоты с помощью флавоноидов и полифенолов;
- исследовать перспективы использования экзогенного введения гетерополисахаридов в профилактике возрастных изменений.

Процессы старения представляют собой сложные биохимические и физиологические изменения, приводящие к снижению функциональности организма. Соединительная ткань представляет собой межклеточный матрикс и клетки различных типов. Межклеточный матрикс соединительной ткани состоит из белковых и углеводных компонентов, взаимодействующих для поддержания структуры и функциональности тканей. Гетерополисахариды, такие как гиалуроновая кислота, формируют внеклеточную матрицу, обеспечивая ее вязкоэластические свойства. В процессе старения происходит деградация этих макромолекул, что снижает способность тканей к удержанию влаги, регенерации и амортизации нагрузок.

Одним из ключевых процессов старения, происходящем в межклеточном матриксе, является снижение синтеза коллагена I и III типов, которые обеспечивают прочность и эластичность тканей. Коллагеновые волокна подвергаются сшивке вследствие накопления продуктов гликирования, что приводит к жесткости соединительной ткани. Одновременно возрастает активность металлопротеиназ, которые разрушают коллаген, тогда как активность их тканевых ингибиторов снижается, что способствует деградации межклеточного матрикса. Также на жесткость коллагена влияет гликирование [1]. Коллаген и эластин, подвергшиеся гликированию, становятся более жесткими, что ухудшает механические свойства тканей (Таблица 1).

Таблица 1. Влияние процессов старения на межклеточный матрикс

Процесс	Влияние на межклеточный матрикс	Последствия
Снижение синтеза коллагена I и III	Уменьшение прочности и эластичности тканей	Ослабление соединительной ткани
Сшивка коллагеновых волокон	Накопление продуктов гликирования	Повышение жесткости ткани
Повышение активности металлопротеиназ	Разрушение коллагена	Деградация межклеточного матрикса
Повышение активности металлопротеиназ	Ускоренная деградация матрикса	Ухудшение структуры ткани
Гликирование коллагена и эластина	Повышенная жесткость белков	Ухудшение механических свойств тканей

Коллаген — основной белок соединительной ткани, обеспечивающий её прочность и эластичность, но с возрастом его биохимические свойства меняются [5]. Снижается синтез коллагена III типа, увеличивается

жѐсткость коллагена I типа из-за гликирования, что ухудшает регенерацию тканей. Возрастает активность металлопротеиназ, разрушающих коллаген, при одновременном снижении количества его ингибиторов, что ускоряет деградацию внеклеточного матрикса. Окислительный стресс и накопление активных форм кислорода приводят к повреждению коллагеновых волокон, снижая их прочность и ухудшая межклеточные взаимодействия [4]. В результате кожа теряет упругость, суставы становятся менее устойчивыми к нагрузкам, а сосуды — более хрупкими. Замедлить эти процессы можно с помощью антиоксидантов, ингибиторов металлопротеиназ и экзогенного введения коллагеновых пептидов, стимулирующих его синтез (Рисунок 1).

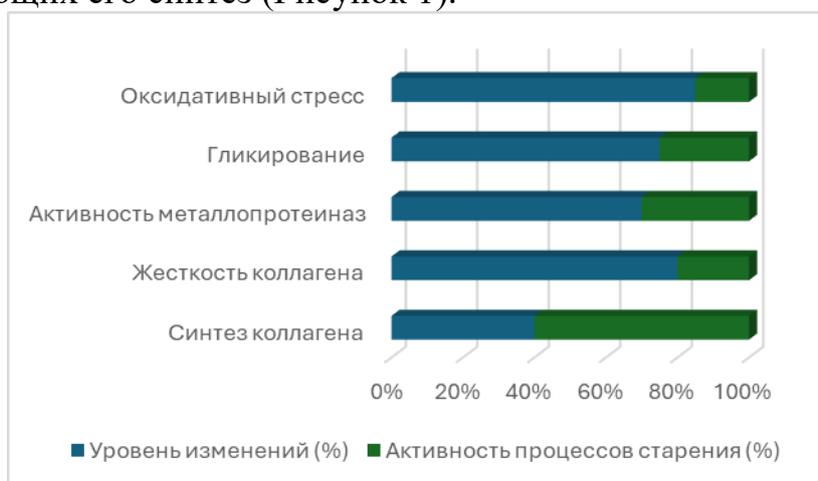


Рисунок 1. Биохимические изменения соединительной ткани при старении

Одним из ключевых аспектов гетерополисахаридов является их способность связывать воду, что делает их незаменимыми для поддержания гидратации тканей и обеспечения их упругости. При старении изменяется метаболизм гетерополисахаридов: снижение синтеза гиалуроновой кислоты, хондроитинсульфатов и дерматансульфатов ухудшает гидратацию тканей, что приводит к их истончению и потере эластичности. Нарушение соотношения сульфатированных гликозаминогликанов уменьшает их способность связывать ионы и ростовые факторы, что отрицательно сказывается на процессах регенерации и межклеточной коммуникации.

Значительное влияние на изменения в межклеточном матриксе оказывает оксидативный стресс, связанный с накоплением активных форм кислорода. В результате учащаются случаи повреждения белков, липидов и ДНК, что усугубляет процессы старения тканей [3]. Окислительная деградация гиалуроновой кислоты снижает вязкость и амортизирующую способность межклеточного матрикса, что особенно важно для хрящевой и соединительной ткани. Одновременно воспалительные цитокины активируют ферменты, разрушающие компоненты внеклеточного

матрикса. Это ведет к хроническому воспалению и дальнейшему прогрессированию возраст-ассоциированных патологий.

Изменения в межклеточном матриксе также затрагивают клеточно-матриксные взаимодействия. С возрастом снижается экспрессия интегринов – белков, обеспечивающих адгезию клеток к компонентам внеклеточного матрикса. Это ухудшает механотрансдукцию сигналов, необходимых для поддержания клеточной активности и обновления тканей. Нарушение межклеточной коммуникации и снижение выработки факторов роста в условиях старения усугубляют атрофию соединительной ткани, приводя к её структурной и функциональной деградации.

Гиалуронидаза — это фермент, катализирующий гидролиз гиалуроновой кислоты, разрушая её гликозидные связи и снижая вязкость внеклеточного матрикса [6]. Этот фермент представлен несколькими изоформами, различающимися по механизму действия и локализации в тканях. В организме человека наиболее активными являются гиалуронидазы HYAL1 и HYAL2, участвующие в расщеплении гиалуроновой кислоты на более короткие олигосахариды, которые затем расщепляются до мономеров в лизосомах [5].

Биохимическая активность гиалуронидазы регулируется уровнем pH, ионами металлов и наличием ингибиторов. В кислой среде (pH 3,5–4,5) HYAL2 расщепляет гиалуроновую кислоту на крупные фрагменты, а HYAL1 завершает их расщепление в нейтральных условиях (pH 6–7). В нормальных условиях гиалуронидаза способствует динамическому обновлению внеклеточного матрикса, однако при повышенной активности фермента наблюдается ускоренное разрушение гиалуроновой кислоты, что приводит к снижению гидратации и эластичности тканей, особенно в процессе старения и воспаления.

Для поддержания структуры межклеточного матрикса используется экзогенное введение гетерополисахаридов. Ингибирование гиалуронидазы с помощью флавоноидов и полифенолов снижает скорость деградации гиалуроновой кислоты, продлевая её биологическое действие [4]. Данный метод является наименее популярным относительно стимуляции экзогенного синтеза гетерополисахаридов инъекционным методом.

Исследование А.Н. Зимницкого «Гликозаминогликаны в биохимических механизмах старения организма» подробно рассматривает роль гликозаминогликанов (ГАГ), включая гиалуроновую кислоту, в процессах старения. Автор отмечает, что снижение концентрации ГАГ в соединительной ткани ведёт к ухудшению гидратации, снижению эластичности и регенераторного потенциала тканей [2]. Согласно его данным, старение сопровождается увеличением активности ферментов, разрушающих гетерополисахариды, таких как гиалуронидаза и металлопротеиназы, что ускоряет деградацию межклеточного матрикса.

Зимницкий также исследовал влияние экзогенного введения ГАГ на процессы старения. Его работы подтверждают, что применение гиалуроновой кислоты и хондроитинсульфатов может частично компенсировать утрату функциональности соединительной ткани. Экспериментальные данные показывают, что использование гликозаминогликанов способствует восстановлению гидратации тканей, улучшению их механических свойств и снижению риска возраст-ассоциированных патологий, таких как остеоартроз и остеопороз.

Экзогенное введение гетерополисахаридов, таких как гиалуроновая кислота, является перспективным методом профилактики возрастных изменений [5]. Ингибирование гиалуронидазы с помощью флавоноидов и полифенолов может продлить биологическое действие гиалуроновой кислоты, снижая скорость её деградации. Кроме того, эти соединения обладают антиоксидантными свойствами, что помогает уменьшить оксидативный стресс и воспаление, замедляя процессы старения.

Флавоноиды и полифенолы способны взаимодействовать с активным центром гиалуронидазы, блокируя его катализ, либо изменять его конформацию, снижая эффективность гидролиза. Они обладают мощными антиоксидантными свойствами, нейтрализуя свободные радикалы и снижая уровень окислительного стресса, который активирует матриксные металлопротеиназы и ускоряет деградацию внеклеточного матрикса [3]. В совокупности эти эффекты приводят к замедлению возрастных изменений в соединительной ткани, улучшению её механических свойств и повышению устойчивости к внешним повреждающим факторам.

Выводы и результаты. Гетерополисахариды играют ключевую роль в поддержании целостности и функциональности соединительной ткани. Старение сопровождается деградацией межклеточного матрикса, что приводит к ухудшению регенеративных способностей тканей. Использование антиоксидантов и ингибиторов гиалуронидазы может замедлить процессы разрушения гетерополисахаридов и продлить их биологическое действие. Введение экзогенных гетерополисахаридов является перспективным направлением в профилактике и лечении возрастных изменений соединительной ткани.

Список литературы

1. Хисматуллина З.Н. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и других патологических процессах // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – №8(15). – С. 237–243
2. Капулер О.М. Метаболические изменения в коже при старении и способы их коррекции. // Врач. – 2020. – №31 (9). – С. 15–21.
3. Наумова Л. А., Пушкарев С. В. Соединительная ткань как система: отдельные клинические аспекты. // Вестник СурГУ. Медицина. – 2009. – №3. – С. 45–56

4. Н.Н. Сигаева, С.В. Колесов, П.В. Назарова, Р.Р. Вильданова. Химическая модификация гиалуроновой кислоты и ее применение в медицине. // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Т. 17. №3 – С. 1220–1241
5. Голубева, А.Г. Влияние гетерополисахаридов на процессы старения / А.Г. Голубева, К.В. Сапунов // Журнал дерматологии и косметологии. — 2020. — Т. 5, № 1. — С. 20–26.
6. Битуева Э.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКОВ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ В КАЧЕСТВЕ МАТРИЦЫ БАВ // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-3.: URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23661> (дата обращения: 10.02.2025). – Заглавие с экрана.

Сведения об авторах:

Полехина Н.Н., кандидат биологических наук, доцент, Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Ноздрина А.М., студент, Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Чупахина Э.Ю., студент, Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Polehina N.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Medical Institute of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenev».

Nozdrina A.M., student, Medical Institute of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenev».

Chupakhina E.Yu., student, Medical Institute of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenev».

УДК 615.47:620.1
ББК Р918.7 + Т308.6

Придачина В.Л.

городская клиническая больница им. В.В. Вересаева, г.Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Современные биосовместимые материалы для кардиологических имплантов: исследование новых полимерных и металлических сплавов для повышения долговечности и эффективности

Аннотация: Работа носит обзорный характер и обобщает современные достижения в области разработки биосовместимых материалов, применяемых в производстве кардиологических имплантатов. Проведён анализ полимерных соединений и металлических сплавов нового поколения, включая поли(молочно-ко-гликолевую кислоту), полигидроксиалканоаты, β -титановые и кобальт-хромовые сплавы. Особое внимание уделено методам модификации поверхности имплантатов для повышения их долговечности и биосовместимости. Статья отражает ключевые тенденции в области материаловедения и перспективы дальнейших исследований в контексте кардиохирургии.

Ключевые слова: биосовместимость, кардиологические имплантаты, полимерные материалы, металлические сплавы, β -титан, PLGA, полигидроксиалканоаты, коррозионная устойчивость, имплантология, биоматериалы.

Pridachina V.L.

Modern biocompatible materials for cardiac implants: a study of new polymer and metal alloys for improved durability and performance

Abstract: The work is of review character and summarizes modern achievements in the field of development of biocompatible materials used in the production of cardiac implants. Polymer compounds and metal alloys of new generation, including poly(lactic-glycolic acid), polyhydroxyalkanoates, β -titanium and cobalt-chromium alloys are analyzed. Special attention is paid to the methods of implant surface modification to increase their durability and biocompatibility. The article reflects the key trends in the field of materials science and prospects for further research in the context of cardiac surgery.

Keywords: Biocompatibility, cardiac implants, polymeric materials, metal alloys, β -titanium, PLGA, polyhydroxyalkanoates, corrosion resistance, implantology, biomaterials.

Сердечно-сосудистые заболевания продолжают оставаться одной из ведущих причин смертности в мире, что обуславливает постоянный рост потребности в эффективных методах их лечения. Кардиологические имплантаты, включая стенты, сердечные клапаны и сосудистые протезы,

стали неотъемлемой частью современной практической медицины. Их успешное применение напрямую связано с качеством материалов, из которых они изготовлены.

В последние десятилетия особое внимание уделяется разработке и совершенствованию биосовместимых материалов, способных безопасно функционировать в организме человека. Биосовместимость — это ключевая характеристика медицинских материалов, определяющая их способность не вызывать негативных иммунологических, воспалительных и токсических реакций [2, с. 5]. Кроме того, от используемого материала зависит механическая прочность имплантата, его устойчивость к коррозии, срок службы, а также способность к интеграции с живыми тканями.

Современное материаловедение предлагает широкий спектр решений, включая как полимерные, так и металлические материалы нового поколения [1, с. 46]. Полимеры обеспечивают гибкость, лёгкость и возможность биоразложения, что делает их идеальными для временных имплантатов и систем доставки лекарств. В то же время металлические сплавы обеспечивают прочность, устойчивость и длительный срок эксплуатации, что особенно важно при создании конструктивно нагруженных устройств.

Цель данной статьи — провести обзор современных полимерных и металлических материалов, применяемых в кардиологических имплантатах, а также методов повышения их эффективности, долговечности и биосовместимости. Работа основана на анализе актуальной научной литературы и представляет собой обобщение текущих тенденций и перспектив в данной области.

Полимерные материалы занимают важное место среди биосовместимых компонентов, используемых при производстве кардиологических имплантатов. Их популярность обусловлена рядом уникальных свойств: возможностью контролируемой биоразлагаемости, гибкостью, низкой массой, а также возможностью модификации физико-химических характеристик в зависимости от конкретной медицинской задачи.

Одним из наиболее широко применяемых синтетических полимеров в кардиохирургии является поли(молочно-ко-гликолевая кислота) (PLGA). Благодаря регулируемой скорости деградации и хорошей биосовместимости, PLGA используется как основа для временных сосудистых стентов и систем доставки лекарств, особенно антиплателетных и противовоспалительных препаратов [7, с. 11]. Распадаясь в организме на нетоксичные компоненты — молочную и гликолевую кислоту — он минимизирует риски долгосрочных осложнений и устраняет необходимость в повторной операции по удалению имплантата.

Другим перспективным классом биополимеров являются полигидроксиалканоаты (РНА) — природные полиэферы, синтезируемые микроорганизмами. Они обладают высокой степенью биосовместимости и способностью к полному биоразложению [3, с. 18]. Применение РНА активно исследуется в производстве кардиологических конструкций, включая каркасы клапанов и элементы сосудистых протезов. Помимо этого, полигидроксиалканоаты демонстрируют низкую цитотоксичность и благоприятное поведение в тканевом окружении [4, с. 17].

Существенным направлением развития полимерных материалов является модификация их поверхности, направленная на повышение биоинтеграции. Применение методов плазменной обработки, лазерной текстуризации и нанесения биологически активных покрытий позволяет существенно улучшить адгезию к клеткам эндотелия и снизить риск тромбообразования. Такие подходы особенно актуальны при создании имплантатов, контактирующих с кровью.

Несмотря на очевидные преимущества, полимеры имеют и ряд ограничений, включая относительную механическую слабость по сравнению с металлами, а также возможную нестабильность в условиях длительной эксплуатации. В связи с этим активно развиваются гибридные технологии, сочетающие полимеры с металлическими каркасами или наночастицами, что позволяет достигать баланса между биосовместимостью и прочностью конструкции.

Следовательно, полимерные материалы открывают широкие перспективы для дальнейшего развития персонализированных кардиологических имплантатов, способных сочетать терапевтические и структурные функции.

Металлические материалы традиционно занимают ведущие позиции в производстве кардиологических имплантатов благодаря сочетанию высокой прочности, стойкости к механическим нагрузкам и хорошим эксплуатационным характеристикам. Они особенно востребованы в устройствах, где требуется длительная поддержка сосудистой структуры, например, в стентах, клапанных протезах и других конструкциях, подвергающихся постоянному гемодинамическому воздействию.

Одним из наибольших достижений в данной области стало широкое внедрение титановых и β -титановых сплавов. Титан, обладая малой плотностью, высокой удельной прочностью и исключительной устойчивостью к коррозии, проявляет минимальную реактивность с биологическими жидкостями и тканями. Особенно ценным является его пассивный оксидный слой, который формируется на поверхности и предотвращает ионизацию металла, тем самым снижая риск токсических реакций [5, с. 25]. Сплавы на основе β -титана демонстрируют улучшенные механические свойства, включая более низкий модуль упругости, близкий

к параметрам костной ткани и мягких биологических структур, что особенно актуально при разработке гибких и адаптивных имплантатов.

Наряду с титаном, значительное внимание уделяется сплавам на основе кобальта и хрома (Co-Cr). Эти материалы характеризуются высокой твёрдостью, износостойкостью и прочностью на растяжение, что делает их пригодными для длительного применения в биомедицинских устройствах [6, с. 89]. Благодаря хорошей коррозионной устойчивости и сравнительно невысокой токсичности ионов Cr и Co при правильной обработке, такие сплавы широко применяются при производстве долговременных сердечных имплантатов. Однако следует учитывать, что при нарушении условий эксплуатации возможно постепенное высвобождение металлических ионов, способных оказывать неблагоприятное воздействие на организм, что требует особого контроля качества производственных процессов.

Стоит обратить внимание на использование нержавеющей стали, в частности хромоникелевых сплавов, в качестве доступной и технологически отработанной альтернативы. Несмотря на несколько меньшую биосовместимость по сравнению с титаном, нержавеющая сталь остаётся востребованным материалом благодаря своей прочности, пластичности и простоте в обработке. Применение современных методов поверхностной модификации, таких как ионная имплантация, анодирование и нанесение биоинертных покрытий, позволяет значительно повысить биологическую инертность и коррозионную стойкость данных материалов [8, с. 113].

В последнее время активно исследуются новые металлические системы, включая магниевые и железные биоразлагаемые сплавы, которые потенциально могут использоваться в создании временных имплантатов. Такие материалы представляют собой перспективу перехода от постоянных конструкций к саморазрешающимся системам, не требующим извлечения из организма. Однако, несмотря на активные исследования, их массовое клиническое применение пока ограничено нестабильностью деградации и необходимостью дальнейшего улучшения механических характеристик.

В связи с вышеизложенным, выбор металлического материала для кардиологических имплантатов зависит от множества факторов: необходимой прочности, срока службы, особенностей анатомической зоны и ожидаемой реакции тканей. Комбинирование различных сплавов, а также совмещение металлических компонентов с полимерными покрытиями, позволяет создавать имплантаты, обладающие одновременно высокой надёжностью и удовлетворительной биосовместимостью.

Даже самые перспективные биоматериалы требуют дополнительной обработки перед тем, как стать основой для медицинского изделия. Одной из ключевых задач материаловедения в контексте кардиохирургии

является оптимизация взаимодействия имплантата с биологической средой, что достигается путём комплексной модификации его структуры и поверхности.

Одним из наиболее распространённых подходов является поверхностная обработка — метод, позволяющий изменить морфологию, химический состав и физические характеристики поверхности имплантата без изменения его основного объёма. К таким методам относятся механическая полировка, пескоструйная обработка, анодирование и химическое травление. Эти процедуры формируют микрорельеф, способствующий адгезии клеток и снижению риска тромбообразования при контакте с кровью. Важную роль в обеспечении биосовместимости играет нанесение биоинертных и биологически активных покрытий. Например, нанесение слоёв оксида титана (TiO_2) или гидроксиапатита повышает биологическую инертность металлических имплантатов и снижает вероятность воспалительных реакций. В случае полимерных материалов широкое распространение получила практика покрытия их антикоагулянтами, антибактериальными агентами и другими веществами, способными предотвратить отторжение или инфицирование.

Особое место занимают плазменные и лазерные технологии, позволяющие управлять свойствами поверхности с высокой точностью. Плазменная обработка способствует улучшению гидрофильности полимеров, что важно для ускорения процессов клеточной адгезии и репопуляции тканей. Лазерная текстуризация позволяет формировать направленные микроструктуры, имитирующие естественную тканевую архитектуру, что делает такие поверхности особенно перспективными для клапанов и стентов. Ещё одним направлением, находящимся на стыке материаловедения и молекулярной биологии, является функционализация поверхности биоматериалов с использованием биомолекул: пептидов, факторов роста, белков внеклеточного матрикса. Эти молекулы встраиваются в поверхность имплантатов, обеспечивая направленное взаимодействие с определёнными типами клеток и регулируя процессы заживления и интеграции.

Для металлических сплавов важнейшей задачей остаётся повышение коррозионной стойкости, особенно в условиях постоянного контакта с кровью. В этом контексте особое значение приобретают технологии ионной имплантации, ионно-плазменного напыления, а также создание пассивных барьерных слоёв, минимизирующих высвобождение металлических ионов в окружающие ткани.

Современные технологии модификации поверхности и структурной доработки биоматериалов открывают возможности для значительного увеличения срока службы и безопасности кардиологических имплантатов. Это направление продолжает активно развиваться и играет ключевую роль

в создании функционально совершенных и клинически надёжных медицинских изделий.

Выбор материала для кардиологических имплантатов обусловлен необходимостью соблюдения баланса между механической надёжностью конструкции и её биологической безопасностью. Полимерные и металлические материалы имеют как уникальные достоинства, так и ограничения, что определяет их целесообразность в различных клинических ситуациях.

Полимеры, в первую очередь, ценятся за их гибкость, лёгкость и возможность контролируемой биодеградации. Они особенно актуальны при создании временных имплантатов, таких как биоразлагаемые стенты, или в системах локальной доставки лекарственных средств. Благодаря минимальному иммунному ответу и широким возможностям для химической модификации, полимеры позволяют создавать функционально активные поверхности, способные к взаимодействию с клетками и тканями. Однако, низкая прочность и ограниченная устойчивость к механическим нагрузкам делают их менее подходящими для постоянных конструкций, находящихся под высоким давлением.

В отличие от полимеров, металлы и их сплавы обеспечивают необходимую прочность, жёсткость и долговечность. Титановые, кобальт-хромовые и стальные сплавы демонстрируют отличную стойкость к деформации и длительному воздействию крови и других биологических жидкостей. Их основным недостатком является риск биологической агрессии — в частности, возможное высвобождение ионов, провоцирующих воспалительные или токсические реакции. Кроме того, отсутствие способности к биоразложению требует использования таких имплантатов исключительно в долгосрочной перспективе, что исключает их применение в ряде временных терапевтических решений.

Особый интерес представляют гибридные конструкции, сочетающие металлический каркас с полимерными покрытиями. Такая комбинация позволяет объединить преимущества обеих групп материалов — механическую прочность и биологическую инертность — в одном изделии. Подобные подходы особенно перспективны в разработке стентов и сердечных клапанов нового поколения.

Важно, что выбор материала зависит не только от функционального назначения имплантата, но и от физиологических особенностей пациента, включая возраст, степень прогрессирования заболевания, индивидуальные риски аллергических реакций и наличие сопутствующих патологий. В целом, обобщая вышеизложенное, можно сказать, что и полимеры, и металлы продолжают занимать значимое место в кардиохирургии. Однако именно их продуманное сочетание и технологическая доработка являются ключом к созданию имплантатов, соответствующих современным

требованиям медицины — от безопасности до функциональной эффективности.

Современная наука стоит на пороге значительных преобразований в области медицинских материалов, и кардиохирургия — одна из отраслей, наиболее чувствительных к этим изменениям. Развитие направлено не только на улучшение традиционных характеристик — прочности, коррозионной стойкости, инертности — но и на создание интеллектуальных и функционально адаптивных имплантатов, способных реагировать на изменения в организме пациента. Одним из ключевых трендов становится разработка биоразлагаемых металлических сплавов, в частности на основе магния и железа. Такие материалы потенциально могут заменить постоянные имплантаты в ситуациях, когда необходима лишь временная механическая поддержка. Однако сложность прогнозируемого контроля скорости их деградации остаётся актуальной задачей исследований.

Параллельно развивается направление, связанное с внедрением нанотехнологий в структуру имплантатов. Использование наночастиц серебра, золота, графена и других наноматериалов позволяет усиливать антимикробные и антикоагулянтные свойства биоматериалов, а также повышать клеточную совместимость. Это открывает путь к созданию «умных» покрытий, обеспечивающих целенаправленное взаимодействие с определёнными типами клеток или тканей.

Особое внимание уделяется персонализированным подходам в производстве имплантатов. Применение 3D-печати, биопечати и цифрового моделирования позволяет создавать конструкции, максимально соответствующие анатомическим особенностям конкретного пациента. Это значительно снижает риск отторжения, улучшает функциональность и уменьшает время послеоперационного восстановления. Не менее перспективным направлением является синтез многофункциональных полимеров, способных не только обеспечивать механическую поддержку, но и выступать в качестве носителей лекарств, факторов роста, иммуномодулирующих веществ. Такой подход может превратить имплантат из пассивной конструкции в активного участника регенеративных процессов.

С учётом вышеперечисленного можно утверждать, что развитие биосовместимых материалов для кардиохирургии будет идти по пути мультидисциплинарной интеграции — объединения материаловедения, клеточной биологии, нанотехнологий и цифровых производственных решений. Именно на этом пересечении формируется новое поколение медицинских изделий, способных не только заменить повреждённые ткани, но и способствовать их восстановлению.

Анализ современных биосовместимых материалов, применяемых в кардиологических имплантатах, демонстрирует устойчивую тенденцию к

совершенствованию как полимерных, так и металлических решений. Полимеры обеспечивают гибкость, возможность программируемой деградации и активного взаимодействия с тканями, тогда как металлы гарантируют надёжность, прочность и длительный срок службы конструкций.

Особый интерес вызывает развитие гибридных технологий, сочетающих преимущества различных типов материалов, а также активное внедрение методов модификации поверхности, направленных на повышение биосовместимости и предотвращение осложнений. Перспективные направления включают использование наноструктурированных покрытий, биоразлагаемых сплавов, а также индивидуализированного подхода к проектированию имплантатов с использованием 3D-технологий.

Будущее кардиологических имплантатов связано с интеграцией новейших достижений в материаловедении, молекулярной биологии и инженерии. Разработка новых поколений биоматериалов требует не только технического прогресса, но и комплексного междисциплинарного подхода, ориентированного на безопасность, эффективность и адаптивность медицинских изделий.

Список литературы:

1. Аникина Е.В., Гаврилова Н.Б. Современные полимерные композиционные материалы для хирургии костей: проблемы и перспективы // Тонкие химические технологии. — 2022. — №2. — С. 45–52.
2. Биосовместимость искусственных материалов. Раздел 1.1. — Томск: Институт прочности и материаловедения СО РАН, 2021. — 38 с.
3. Могильникова Н.Н. Полигидроксиалканоаты (ПГА) — биоразлагаемые полимеры для медицины: монография. — Москва: CORE Pres 2020. — 112 с.
4. Бочкарёва Т.Ю. Биосовместимость полимерных материалов. Раздел 1.2 // Современные материалы в офтальмологии. — 2021. — №3. — С. 14–19.
5. Нечаев И.В. Сплавы на основе β -титана для медицинских применений // Вестник Института физики твёрдого тела. — 2022. — №1. — С. 23–30.
6. Бородин А.В. Структура и свойства сплавов на основе Co-Cr для медицинских устройств // Журнал функциональных материалов. — 2021. — Т. 28, №4. — С. 88–94.
7. Сорокин Д.В. PLGA — перспективный полимер для доставки лекарств // Материалы и технологии в медицине. — 2021. — №2. — С. 10–16.
8. Киселёв С.Н. Основы разработки медицинских полимеров: монография. — Санкт-Петербург: ИТМО, 2019. — 168 с.

Сведения об авторе

Придачина Валерия Львовна, кардиолог с международным влиянием, эксперт в области кардиологии городская клиническая больница им. В.В. Вересаева, г.Уфа, Республика Башкортостан, Россия
Pridachina Valeria Lvovna, Cardiologist with international influence, expert in the field of cardiology V.V. Veresaev City, Clinical Hospital Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

УДК 796

*Акулов А.А., Конев В.А., Николаев В.А.
КемГМУ, Кемерово, Россия*

Влияние спорта на психическое здоровье человека

Аннотация: в работе рассмотрена зависимость между физической активностью и психоэмоциональным состоянием. В настоящее время возрастает потребность в коррекции когнитивных нарушений без использования медикаментозных препаратов. Физическая активность способствует увеличению количества функционирующих нейронов головного мозга, влияет на активность белого и серого вещества, что в свою очередь благоприятно складывается на поведенческо-эмоциональный фон.

Ключевые слова: физическая активность, психоэмоциональное состояние, нейропептиды, нейропластичность, когнитивные способности.

Akulov A.A., Konev V.A., Nikolayev V.A.

The impact of sports on human mental health

Abstract: the article considers the relationship between physical activity and psychoemotional state. Currently, there is an increasing need for correction of cognitive impairment without the use of medications. Physical activity helps to increase the number of functioning neurons in the brain, affects the activity of white and gray matter, which in turn favorably affects the behavioral and emotional background.

Key word: physical activity, psychoemotional state, neuropeptides, neuroplasticity, cognitive abilities.

Спортивная физиология представляет собой специализированную область физиологии человека, которая сосредоточена на исследовании различных аспектов функционирования организма в условиях физической активности. Она рассматривает, как физическое напряжение влияет на изменения в физиологических функциях, а также изучает механизмы регуляции этих изменений. В этом контексте центральная нервная система (ЦНС) играет ключевую роль, выступая основным компонентом, который контролирует не только мышечные сокращения, но и секреторную активность различных желез [1].

ЦНС взаимодействует с другими системами организма, обеспечивая согласованную работу всех органов во время физической активности. Важные психологические и гуморальные механизмы являются основными источниками активности, которые формируют ответ организма на физическую нагрузку. Эти механизмы ответственны за возникновение эмоциональных реакций, которые проявляются в различных формах - двигательных, вегетативных, эндокринных. Например, под воздействием

физической активности могут происходить изменения в дыхании и частоте сердечных сокращений, а также в уровнях артериального давления.

Кроме того, физическая нагрузка приводит к выделению гормонов, таких как адреналин и кортикоиды, которые играют важную роль в адаптации организма к условиям стресса и повышенной физической активности. Это также включает в себя активизацию симпатической нервной системы, что способствует увеличению сердечного выброса и улучшению доставки кислорода к работающим мышцам [2].

Основываясь на определении «физических упражнений», представленном Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), можно утверждать, что любые повседневные двигательные нагрузки играют ключевую роль в формировании и поддержании здорового образа жизни. Эти нагрузки являются одним из определяющих факторов, влияющих на общее состояние здоровья, и оказывают значительное положительное воздействие как на физическое, так и на когнитивное развитие организма [3].

Подтверждением этого может служить исследование влияния физической активности на психическое здоровье детей и подростков с ограниченными интеллектуальными возможностями, проведенное в рамках специализированных программ [4]. В ходе данного исследования было установлено, что терапевтические аэробные упражнения и занятия спортом, продолжительностью более 120 минут в неделю, оказывают значительное положительное влияние на когнитивное развитие этой группы людей.

Такое влияние можно объяснить тем, что во время аэробных тренировок происходит улучшение мозгового кровотока и обмена веществ в мозге, что критически важно для его функционирования. Увеличение притока крови к мозговым структурам способствует более эффективному снабжению нейронов кислородом и питательными веществами, что, в свою очередь, улучшает их работу и способствует лучшему усвоению информации. Это также подтверждается данными, указывающими на увеличение потребления глюкозы в теменных и височных отделах головного мозга, что является показателем активного метаболизма и улучшенного функционирования этих областей.

Кроме того, регулярные физические упражнения способствуют повышению уровня нейротрофического фактора, который играет ключевую роль в поддержании здоровья нейронов и синаптической пластичности. Эти изменения в мозге могут предотвратить возникновение таких серьезных заболеваний, как слабоумие и болезнь Альцгеймера [5]. Нейротрофический фактор способствует росту и выживанию нейронов, а также улучшает связь между ними, что имеет решающее значение для сохранения когнитивных функций в течение всей жизни.

За формирование эмоций ответственны нейропептиды - особый класс биологических регуляторов, представляющих собой короткие аминокислотные цепочки. Эти молекулы играют важную роль в передаче

сигналов между нейронами и регулируют различные функции организма. К группе нейропептидов относят такие вещества, как эндокефалины, эндорфины и опиатные пептиды. Они неравномерно распределяются в различных отделах как головного, так и спинного мозга, что свидетельствует о их специфической функции в разных областях нервной системы.

Нейропептиды оказывают значительное воздействие на контакты между нейронами, способствуя формированию двигательных навыков, обеспечивая обезболивающее действие и улучшая память. Их влияние на нервные процессы делает нейропептиды важными участниками в механизмах обучения и адаптации. Интересно, что концентрация этих молекул может уменьшаться при низкой физической активности, что указывает на взаимосвязь между физическим состоянием и эмоциональным фоном человека [2].

Например, изменение уровня таких нейропептидов, как серотонин, дофамин и норадреналин, можно наблюдать при систематических физических нагрузках. Эти изменения могут способствовать улучшению настроения, повышению уровня энергии и общей жизненной активности. Такой процесс можно своеобразно назвать «тренировкой синапса», поскольку он представляет собой адаптационный механизм нервной системы, который активируется в ответ на стрессовые ситуации [6].

Стимулирование нейропластичности физическими упражнениями ведет к увеличению скорости обработки информации, концентрации внимания, памяти и исполнительных функции, а также они способствуют увеличению объема серого и белого вещества, гиппокампа - часть лимбической системы, отвечающий за эмоции и консолидацию памяти. Данная зависимость прослеживается в ходе исследования больных с шизофренией. У них улучшаются социальное познание и рабочая память, а также значительно снижаются негативные симптомы шизофрении [7].

Исследования, проводимые на животных, показывают, что аэробные упражнения способны вызывать появление на 30% больше новых нейронов по сравнению с отсутствием физической активности. Кроме того, они способствуют повышению уровня нейротрофического фактора мозга (BDNF), который является важным фактором роста в мозге [7]. BDNF играет ключевую роль в поддержании длительной потенции, которая, в свою очередь, является основой для синаптической пластичности.

Синаптическая пластичность представляет собой способность нейронов изменять силу и эффективность своих связей в ответ на опыт и обучение. Это ведет к образованию новых синапсов, а также к изменениям в количестве и морфологии дендритных шипиков, которые являются местами контакта между нейронами. Эти процессы важны для улучшения памяти и когнитивных функций [8].

При недостаточности кислорода в клетке, которая возникает в результате высокоинтенсивных физических упражнений, организм

переключается на анаэробное обеспечение энергии. Это переключение, хотя и необходимое в условиях дефицита кислорода, является менее эффективным по сравнению с аэробным метаболизмом. Анаэробный гликолиз заключается в расщеплении пирувата с целью образования аденозинтрифосфата (АТФ), который является основным источником энергии для клеток. В процессе анаэробного гликолиза основным продуктом становится лактат - производное молочной кислоты.

Увеличение концентрации лактата в организме приводит к повышению уровня нейротрофического фактора мозга (BDNF) в плазме и сыворотке крови. Это повышение уровня BDNF связано с различными положительными эффектами, включая улучшение нейропластичности и поддержание здоровья нейронов. Кроме того, лактат служит важной сигнальной молекулой, которая активно участвует в метаболических процессах организма. Интересно, что лактат способен проникать через гематоэнцефалический барьер, что делает его важным источником энергии для мозга.

В нейронах лактат индуцирует активацию SIRT1, что запускает путь PGC1 α /FNDC5/BDNF. Этот путь играет ключевую роль в улучшении процессов пространственного обучения и памяти [8]. Так, лактат не только является продуктом анаэробного метаболизма, но и активно влияет на нейробиологические процессы, способствуя улучшению когнитивных функций и поддержанию здоровья мозга.

Каждое звено данного пути (PGC1 α /FNDC5/BDNF) играет важную роль в поддержании работы головного мозга. Так, PGC1 α - это коактиватор факторов транскрипции, способный сохранять и защищать нейроны от старения и воздействия неблагоприятных факторов. Следующим звеном является FNDC5 - это белок, который начинает усиленно вырабатываться в гиппокампе во время занятий спортивной деятельностью [8].

Необходимо учитывать, что к спорту можно отнести не только аэробные или анаэробные тренировки, но и занятия танцами, прогулки на свежем воздухе. Например, было проведено сравнение длительности эффекта физических упражнений с танцами у лиц пожилого возраста. Отмечается, что через полгода такого типа нагрузки уровень BDNF увеличился больше, чем у группы лиц, которая занималась по двадцать минут силовыми упражнениями, а также растяжкой и тренировками на выносливость.

Помимо этого, во время изучения когнитивных функций получилось установить, что у пациентов обеих групп повысились показатели внимания и вербальной памяти. Через 18 месяцев у пациентов, которые совмещали тренировки с танцами, было установлено увеличение объема парагиппокампального региона головного мозга, а еще через шесть месяцев значительно улучшился объем серого вещества в левой предцентральной извилине, которая отвечает за контроль произвольных движений скелетных мышц противоположной половины тела [9].

Проводились исследования с целью сравнения двух различных режимов аэробных тренировок у пациентов, страдающих от униполярной депрессии. Данные занятия проводились на протяжении четырех недель, три раза в неделю, что обеспечивало регулярную физическую активность и позволило оценить влияние различных типов аэробной нагрузки на психоэмоциональное состояние участников.

Результаты исследования показали, что снижение депрессивных синдромов отмечалось при обоих режимах тренировок, что свидетельствует о положительном влиянии физической активности на улучшение психического здоровья. Однако интересным аспектом стало то, что высокоинтенсивный режим аэробных тренировок оказался более эффективным в снижении тяжести депрессии по сравнению с умеренным режимом. Это говорит о том, что интенсивные тренировки могут способствовать более значительному улучшению эмоционального состояния и уменьшению симптомов депрессии.

С другой стороны, длительный, но умеренный режим аэробных упражнений продемонстрировал более выраженное снижение жесткости периферических артерий. Это указывает на то, что такой подход к физической активности может быть более подходящим для улучшения сердечно-сосудистого здоровья, что также имеет важное значение для общего состояния пациентов с депрессией [9].

Однако важно отметить, что с увеличением физической активности может развиваться психологическая зависимость от физических упражнений. Это явление приводит к пренебрежению другими аспектами повседневной жизни, включая важные социальные связи, такие как семья и работа. В результате спорт может стать не просто хобби, а ежедневной необходимостью, и при отказе от тренировок у человека могут возникнуть симптомы абстиненции.

Данная зависимость связана с выработкой эндорфинов, адреналина и других нейропептидов, которые, как показывает практика, играют значительную роль в формировании удовольствия от занятий спортом. Особенно это проявляется у людей, страдающих от тревожности и одиночества, у которых физическая активность становится способом убежать от негативных эмоций.

Зависимость от физических упражнений может проявляться в увеличении времени, затрачиваемого на тренировки, и в росте интенсивности физической нагрузки. Первичная зависимость от физической активности также чаще наблюдается у лиц с высоким уровнем мышечной дисморфофобии, выраженной тревожностью и враждебностью [3]. Эти состояния могут побуждать людей стремиться к идеалам физической формы, что усугубляет проблему.

Отказ от достаточного отдыха между тренировками и чрезмерное увеличение нагрузки на организм могут привести к серьезным дистрофическим изменениям. Например, это может вызвать чрезмерную

нагрузку на сердечно-сосудистую систему, что, в свою очередь, повышает риски развития декомпенсации, тромбозов, нарушений сердечного ритма и сердечной недостаточности. Кроме того, дегенеративные изменения также могут затрагивать суставы, изменяя их структуру и повышая вероятность развития гипермобильности и остеоартроза.

Таким образом, можно сделать вывод, что занятия физической активности оказывают значительное влияние на психологическое состояние человека. Регулярные физические упражнения способствуют выработке нейромедиаторов, таких как эндорфины и серотонин, которые играют роль в регулировании настроения и эмоционального фона. Кроме того, повышение насыщаемости крови кислородом и увеличение ее притока к головному мозгу оказывают позитивное воздействие на улучшение таких показателей, как внимание, память, способность к адаптации в стрессовых ситуациях и скорость мышления.

Физическая нагрузка может быть использована в качестве методики лечения для пациентов с различными психическими расстройствами, такими как болезнь Альцгеймера, аутизм, шизофрения и депрессия. Исследования показывают, что регулярные физические упражнения могут помочь улучшить общее состояние пациентов, снизить уровень тревожности и депрессии, а также повысить качество жизни.

При этом стоит отметить, что профессиональный спорт и чрезмерная физическая активность могут привести к дегенеративным изменениям в организме, что подчеркивает важность разумного подхода к тренировкам. Необходимо соблюдать баланс между временем, отведенным для отдыха и восстановления. Организм нуждается в периодах восстановления после интенсивных нагрузок и стрессовых ситуаций, чтобы избежать переутомления и связанных с ним негативных последствий.

Дальнейшее изучение влияния физической активности на психоэмоциональное состояние человека создает возможности для разработки и внедрения эффективных методов, таких как когнитивно-поведенческая терапия. Эти исследования могут помочь в создании интегративных программ, которые объединяют физическую активность с психологическим консультированием и терапией, что, в свою очередь, может оказать значительное положительное влияние на общее психическое здоровье и благополучие людей.

Список литературы

1. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная — М.: Спорт. — 2018. — С. 199-247 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785950017933.html>. (14.11.2024)
2. Дубровский В.И. Спортивная медицина: учебник для студентов высших учебных заведений — М.: Гуманитарный издательский центр. — 2002. — 157 с [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://yar14ssh.edu.yar.ru/o/dubrovskiy_v_i_-_sportivnaya_meditina_2-e_izda.pdf. (12.11.2024)

3. Caponnetto P. The Effects of Physical Exercise on Mental Health: From Cognitive Improvements to Risk of Addiction. — International Journal of Environmental Research and Public Health. — 2021 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph182413384>. (13.11.2024)
4. Yang. W. Physical activity and mental health in children and adolescents with intellectual disabilities: a meta-analysis using the RE-AIM framework. — International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. — 2022 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01312-1>. (09.11.2024)
5. Чупряев И.К. Физическая активность как фактор, влияющий на когнитивные нарушения // Российский семейный врач. - 2020. - № 1. - С. 45-51 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-aktivnost-kak-faktor-vliyayuschiy-na-kognitivnye-narusheniya>. (14.11.2024)
6. Соловьев В. Б. Роль пептидергической системы в адаптационных процессах и регуляции метаболизма при физической работе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01005454826.pdf. (10.11.2024).
7. Joseph F. Aerobic Exercise Improves Cognitive Functioning in People With Schizophrenia: A Systematic Review and Meta-Analysis [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.1093/schbul/sbw115> (14.11.2024).
8. Сутормина Н.В. Роль нейротрофического фактора в мозге (BDNF) в физической активности (обзор) // Комплексные исследования детства. - 2022. - № 2. С. 124-133 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-nejrotroficheskogo-faktora-mozga-bdnf-v-fizicheskoy-aktivnosti-obzor> (24.04.2025).
9. Гульятеева В.В. Зинченко М. И. Физическая нагрузка при лечении депрессии. Режимы и виды нагрузки // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. - 2019. С. 136-142 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://doi.org/10.17116/jnevro2019119091136> (24.04.2025).

Сведения об авторах:

Акулов Андрей Александрович, студент, КемГМУ, Кемерово, Россия

Конев Владислав Алексеевич, студент КемГМУ, Кемерово, Россия

Николаев Владимир Александрович, старший преподаватель, КемГМУ, Кемерово, Россия

Akulov Andrey Alexandrovich, student, Kemsu, Kemerovo Russia

Konev Vladislav Alekseevich, student Kemsu, Kemerovo Russia

Nikolayev, Vladimir Alexandrovich, Senior lecturer, Kemsu, Kemerovo Russia

УДК 616-08

Цечоев И.А., Джуракулов К. Р.

*Медицинский институт им. С.И. Георгиевского (КФУ им. В.И. Вернадского, Симферополь,
Республика Крым, Россия*

Комбинированное применение паклитаксела и рамуцирумаба при раке желудка: анализ фармакологических механизмов и клинических результатов

Аннотация: Рак желудка занимает четвертое место в структуре онкологической заболеваемости среди мужчин (7,9%) и пятое — среди женщин (5,2%), оставаясь второй ведущей причиной смертности от злокачественных новообразований (10,3%). У 69,6% пациентов заболевание диагностируется на III–IV стадиях, что существенно ограничивает возможности радикального лечения. В статье представлен комплексный анализ комбинации паклитаксела (цитостатик группы таксанов) и рамуцирумаба (моноклональное антитело к VEGFR-2), включая данные международных исследований RAINBOW и REGARD, а также промежуточные результаты российского исследования, проведенного на базе Областного онкологического диспансера г. Иркутска. Акцент сделан на синергизме препаратов, их влиянии на общую выживаемость и профиле безопасности.

Ключевые слова: рак желудка, паклитаксел, рамуцирумаб, ангиогенез, VEGFR-2, микротрубочки, химиотерапия второй линии, персонализированная терапия.

Tsechoev I.A., Dzhurakulov K.R.

Combined use of paclitaxel and ramucirumab in gastric cancer: analysis of pharmacological mechanisms and clinical results

Abstract: Stomach cancer ranks fourth in the structure of cancer incidence among men (7.9%) and fifth among women (5.2%), remaining the second leading cause of death from malignant neoplasms (10.3%). In 69.6% of patients, the disease is diagnosed at stages III–IV, which significantly limits the possibilities of radical treatment. The article presents a comprehensive analysis of the combination of paclitaxel (a cytostatic agent of the taxane group) and ramucirumab (a monoclonal antibody to VEGFR-2), including data from international studies RAINBOW and REGARD, as well as interim results of a Russian study conducted at the Irkutsk Regional Oncological Dispensary. The focus is on drug synergy, their effect on overall survival and safety profile.

Keywords: gastric cancer, paclitaxel, ramucirumab, angiogenesis, VEGFR-2, microtubules, second-line chemotherapy, personalized therapy.

Введение

Рак желудка характеризуется агрессивным течением и поздней диагностикой: у 45% пациентов с локально-распространенной формой в течение пяти лет развиваются метастазы, а у 85% наблюдается

прогрессирование до диссеминированной стадии. При отсутствии противоопухолевого лечения медиана выживаемости при метастатическом процессе не превышает 3–5 месяцев. Даже на фоне химиотерапии первой линии, включающей фторпиримидины и производные платины, медиана общей выживаемости (ОВ) составляет 8–10 месяцев, а объективный ответ достигается лишь у 35–40% пациентов [1].

Молекулярные маркеры опухоли

Персонализация лечения рака желудка основана на выявлении молекулярных маркеров, определяющих чувствительность к таргетной терапии. Помимо HER2 (гиперэкспрессия наблюдается в 13–22% случаев), значимыми являются:

VEGF (фактор роста эндотелия сосудов) — ключевой регулятор ангиогенеза;

EGFR (рецептор эпидермального фактора роста) — амплифицирован у 10–30% пациентов;

PD-L1 — экспрессируется в 40–50% опухолей, что открывает возможности для иммунотерапии;

MSI (микросателлитная нестабильность) — маркер гипермутированного фенотипа, ассоциированного с лучшим ответом на иммунопрепараты [2].

Исследование AVAGAST

Многоцентровое исследование III фазы AVAGAST (2011 г.) оценивало эффективность бевацизумаба (ингибитора VEGF) в комбинации с капецитабином и цисплатином у пациентов с метастатическим раком желудка. Несмотря на увеличение частоты объективного ответа (46% vs 37%) и медианы выживаемости без прогрессирования (6,7 vs 5,3 месяцев), общая выживаемость не достигла статистической значимости (12,1 vs 10,1 месяцев; HR=0,87; p=0,100) [3]. Основными причинами неудачи стали:

Гетерогенность популяции (различия в ответе между регионами);

Отсутствие стратификации по уровню экспрессии VEGF;

Высокая частота перфораций ЖКТ (2,4% в группе бевацизумаба).

Эти данные подчеркнули необходимость поиска новых таргетных агентов и биомаркеров.

Эволюция второй линии терапии

В этом контексте комбинация паклитаксела и рамуцирумаба, демонстрирующая синергизм за счет двойного воздействия на опухоль (ингибирование митоза и ангиогенеза), стала прорывом, подтвержденным исследованиями III фазы. Российский опыт применения данной схемы, описанный Юкальчук и соавт. (2017), также подтвердил её эффективность и безопасность.

Фармацевтические препараты, используемые в исследовании

1. Паклитаксел:

Паклитаксел, алкалоид, выделенный из коры тихоокеанского тиса (*Taxus brevifolia*), относится к группе таксанов. Его механизм действия основан на связывании с β -субъединицей тубулина, что приводит к стабилизации микротрубочек и блокированию их деполимеризации. Это нарушает митотическое деление клеток, останавливая клеточный цикл в фазе G2/M и запуская апоптоз.

При раке желудка еженедельное введение паклитаксела в дозе 80 мг/м² демонстрирует снижение частоты тяжелой нейтропении (16–32% против 34% при трехнедельном режиме), что делает его предпочтительным для комбинированных схем. Кроме того, паклитаксел усиливает проницаемость опухолевых сосудов, потенцируя доставку таргетных препаратов.

2. Рамуцирумаб:

Рамуцирумаб — полностью гуманизированное моноклональное антитело, селективно связывающееся с внеклеточным доменом рецептора VEGFR-2. Блокируя взаимодействие VEGF-A, VEGF-C и VEGF-D с рецептором, препарат подавляет активацию сигнальных путей PI3K/AKT и MAPK/ERK, критических для ангиогенеза и выживания эндотелиальных клеток.

В исследовании REGARD монотерапия рамуцирумабом увеличила медиану ОБ с 3,8 до 5,2 месяцев (HR=0,776; p=0,047), а в комбинации с паклитакселом (RAINBOW) — до 9,6 месяцев (HR=0,81; p=0,017). Интересно, что антиангиогенный эффект рамуцирумаба также модулирует микроокружение опухоли, снижая иммуносупрессивную активность регуляторных Т-клеток (Treg).

Материалы и методы. Дизайн исследования.

Перспективное нерандомизированное исследование проведено в период с июня 2016 по январь 2017 года на базе Областного онкологического диспансера г. Иркутска. В России также проводились аналогичные исследования, подтверждающие эффективность данной комбинации [4]. Включены 12 пациентов с гистологически подтвержденной метастатической аденокарциномой желудка, прогрессирующей после первой линии химиотерапии на основе платины и фторпиримидинов.

Критерии включения:

- Возраст ≥ 18 лет;
- Статус ECOG 0–1;
- Отсутствие тяжелой сопутствующей патологии (неконтролируемая гипертензия, печеночная недостаточность).

Критерии исключения:

- Плоскоклеточный рак желудка (редкий гистологический вариант, составляющий менее 1% случаев [5]);
- Метастазы в ЦНС;

- Желудочно-кишечные перфорации в анамнезе.

Схема лечения и оценка результатов

- Рамуцирумаб: 8 мг/кг внутривенно каждые 2 недели;

- Паклитаксел: 80 мг/м² внутривенно в 1, 8, 15 дни 28-дневного цикла.

Эффективность оценивалась по критериям RECIST v1.1 с использованием мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) и эндоскопии с биопсией. Токсичность анализировалась в соответствии с критериями CTCAE v4.0.

Результаты

1. Демографические и клинические характеристики

Средний возраст пациентов — 50 лет (диапазон: 32–68 лет), 67% (n=8) — женщины. Гистологически подтвержденная аденокарцинома распределилась следующим образом:

- G1 (высокодифференцированная) — 8% (n=1);

- G2 (умеренно дифференцированная) — 50% (n=6);

- G3 (низкодифференцированная) — 42% (n=5).

У 92% (n=11) пациентов выявлены перитонеальные метастазы, у 42% (n=5) — асцит. У 75% (n=9) прогрессирование после первой линии терапии наступило в течение 6 месяцев.

2. Эффективность терапии

- Частичная регрессия: 8% (n=1) — уменьшение первичной опухоли на 30% по данным МСКТ и патоморфоз 4-й степени в биоптате;

- Стабилизация заболевания: 83% (n=10);

- Медиана времени до прогрессирования (ВВП): 6+ месяцев (у 83% контроль над опухолью сохранялся на момент промежуточного анализа);

- Общая выживаемость: не достигнута (2 пациента продолжали терапию более 8 месяцев).

3. Профиль безопасности

- Гематологическая токсичность:

- Нейтропения 1–2 степени — 100% (n=12);

- Анемия — 25% (n=3).

- Негематологическая токсичность:

- Артериальная гипертензия — 25% (n=3), контролируемая ингибиторами АПФ;

- Носовые кровотечения — 33% (n=4);

- Протеинурия — 17% (n=2).

Серьезных нежелательных явлений (перфорация ЖКТ, тромбоэмболия) не зарегистрировано.

Примечание: n — количество пациентов в подгруппе.

Обсуждение

Комбинация паклитаксела и рамуцирумаба демонстрирует синергизм, обусловленный двойным воздействием на опухоль: ингибирование митоза и подавление ангиогенеза. Паклитаксел, стабилизируя микротрубочки, не только блокирует деление клеток, но и усиливает проницаемость сосудов, облегчая проникновение рамуцирумаба в опухолевую ткань. В свою очередь, рамуцирумаб, подавляя VEGF-зависимый ангиогенез, создает условия для гипоксии, повышающей чувствительность опухоли к химиотерапии.

Результаты исследования RAINBOW подтвердили, что комбинация увеличивает медиану ОВ до 9,6 месяцев против 7,4 месяцев при монотерапии паклитакселом (HR=0,81; p=0,017). Эти данные коррелируют с результатами российских исследований, где у 83% пациентов достигнута стабилизация заболевания.

Ограничения для проведения терапии:

- Высокая стоимость рамуцирумаба;
- Риск артериальной гипертензии и протеинурии, требующие мониторинга;
- Отсутствие утвержденных биомаркеров для стратификации пациентов.

Перспективные направления:

1. Жидкостная биопсия — анализ циркулирующей опухолевой ДНК (ctDNA) для выявления мутаций в генах VEGFR2 и TUBB3, а также мониторинга ответа на терапию [6];
2. Комбинация с иммуноотерапевтическими препаратами (например, ингибиторами PD-1);
3. Оптимизация дозовых режимов для пациентов с перитонеальным карциноматозом.

Заключение

Комбинация паклитаксела и рамуцирумаба соответствует критериям эффективности и безопасности, утвержденным для второй линии терапии метастатического рака желудка. Результаты исследования подчеркивают необходимость интеграции таргетных препаратов в клинические протоколы, особенно для HER2-негативных опухолей. Дальнейшие исследования должны быть направлены на идентификацию предиктивных биомаркеров (например, уровня экспрессии VEGF или полиморфизмов генов ангиогенеза) и разработку алгоритмов персонализированного лечения.

Список литературы

1. Fuchs C.S. et al. Ramucirumab monotherapy for previously treated advanced gastric or gastro-oesophageal junction adenocarcinoma (REGARD): a phase 3 trial. *Lancet*. 2014; 383(9911): 31-39.

2. Wilke H. et al. RAINBOW: A global phase III study of ramucirumab plus paclitaxel versus placebo plus paclitaxel in metastatic gastric cancer. *Lancet Oncol.* 2014; 15(11): 1224-1235.
3. Злокачественные новообразования в России в 2015 году / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2017.
4. Данные организационно-методического отдела Областного онкологического диспансера г. Иркутск, 2017.
5. Bang Y.J. et al. Trastuzumab in combination with chemotherapy versus chemotherapy alone for HER2-positive advanced gastric cancer (ToGA): a phase 3, open-label, randomised controlled trial. *Lancet.* 2010; 376(9742): 687-697.
6. Юкальчук Д.Ю. и др. Опыт применения рамуцирумаба в комбинации с паклитакселом во второй линии терапии метастатического рака желудка. *Эффективная фармакотерапия.* 2017; 20: 12-15.

Сведения об авторах:

Щечоев Илез Ахмедович, студент 2-го медицинского факультета Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С.И. Георгиевского (КФУ им. В.И. Вернадского), Симферополь, Республика Крым, Россия

Джуракулов Кямран Рустам угли, студент 2-го медицинского факультета Ордена Трудового Красного Знамени Медицинского института им. С.И. Георгиевского (КФУ им. В.И. Вернадского), Симферополь, Республика Крым, Россия

Tsechoev Ilez Akhmedovich, student of the 2nd Medical Faculty of the Order of the Red Banner of Labor of the S.I. Georgievsky Medical Institute (V.I. Vernadsky KFU), Simferopol, Republic of Crimea, Russia

Dzhurakulov Kamran Rustam ugli, student of the 2nd Medical Faculty of the Order of the Red Banner of Labor of the S.I. Georgievsky Medical Institute (V.I. Vernadsky KFU), Simferopol, Republic of Crimea, Russia

УДК 616.716

Бахарева Е. А., Левшакова А.А.
ЧГУ им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Дистракционный остеогенез в коррекции микрогнатии

Аннотация: В данной статье представлен литературный обзор современных подходов к применению дистракционного остеогенеза (ДО) в лечении микрогнатии. Проанализированы механизмы биологических процессов, лежащих в основе ДО, и их клиническое значение при коррекции недоразвития нижней челюсти. Рассмотрены различные методики дистракции, типы дистракционных аппаратов, протоколы активации и особенности послеоперационного ведения пациентов. Особое внимание уделено возрастным аспектам применения данной методики, преимуществам перед традиционными хирургическими вмешательствами и возможным осложнениям. Сравнительный анализ данных литературы демонстрирует высокую эффективность ДО в устранении анатомического и функционального дефицита при микрогнатии, стабильность достигнутых результатов и существенное улучшение качества жизни пациентов.

Ключевые слова: дистракционный остеогенез, микрогнатия, ретрогнатия, дистрактор, ортодонтическое лечение, остеотомия, регенерация кости, челюстно-лицевая хирургия.

Bakhareva E.A., Levshakova A.A.

Distractive osteogenesis in the correction of micrognathia: a literary review

Abstract: This article presents a literature review of modern approaches to the use of distractive osteogenesis (DO) in the treatment of micrognathia. The mechanisms of the biological processes underlying DO and their clinical significance in the correction of mandibular underdevelopment are analyzed. Various distraction techniques, types of distraction devices, activation protocols, and features of postoperative patient management are considered. Special attention is paid to the age-related aspects of the use of this technique, advantages over traditional surgical procedures and possible complications. A comparative analysis of the literature data demonstrates the high effectiveness of DOS in eliminating anatomical and functional deficits in micrognathia, the stability of the results achieved and a significant improvement in the quality of life of patients.

Keywords: distractive osteogenesis, micrognathia, retrognathia, distractor, orthodontic treatment, osteotomy, bone regeneration, maxillofacial surgery.

Микрогнатия представляет собой аномалию развития, характеризующуюся недоразвитием нижней челюсти, что приводит к значительным функциональным и эстетическим нарушениям у пациентов. Данная патология может быть как врожденной, являясь компонентом различных синдромов (синдром Пьера Робена, синдром Нагера, синдром

Тричера Коллинза и др.), так и приобретенной, развиваясь вследствие травм, воспалительных процессов, новообразований или анкилозов височно-нижнечелюстного сустава [1, 2].

Клинические проявления микрогнатии включают ретрогнатический профиль, нарушения окклюзии II класса, дисфункцию височно-нижнечелюстного сустава, затруднение дыхания и глотания, а в тяжелых случаях – развитие синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС), что существенно снижает качество жизни пациентов и может представлять угрозу для их здоровья [3, 4]. Особенно актуальна проблема микрогнатии в педиатрической практике, когда недоразвитие нижней челюсти приводит к сужению верхних дыхательных путей и дыхательной недостаточности у новорожденных [5].

Традиционные методы хирургической коррекции микрогнатии, включающие сагитальную остеотомию ветви нижней челюсти, вертикальную остеотомию ветви и другие виды остеотомий с последующей фиксацией фрагментов в новом положении, не всегда обеспечивают достаточную степень удлинения нижней челюсти и сопряжены с рядом ограничений и осложнений [6, 7].

Дистракционный остеогенез (ДО), впервые описанный Г.А. Илизаровым для удлинения трубчатых костей, представляет собой биологический процесс образования новой кости между костными фрагментами, постепенно раздвигаемыми с помощью механического устройства – дистрактора [8]. Применение этого метода в челюстно-лицевой хирургии было предложено McCarthy et al. в 1992 году [9], что открыло новую эру в лечении микрогнатии и других челюстно-лицевых деформаций.

Основным преимуществом ДО является возможность значительного удлинения нижней челюсти (до 20-25 мм) с одновременным растяжением окружающих мягких тканей и нейрососудистых структур, что обеспечивает стабильность результата и снижает риск рецидива [10, 11]. Кроме того, возможность применения метода у пациентов раннего возраста позволяет своевременно устранять функциональные нарушения, связанные с микрогнатией, и предотвращать развитие вторичных деформаций [12].

За последние три десятилетия методика ДО прошла значительный путь развития от экспериментальных исследований до стандартного метода лечения, широко применяемого в клинической практике. Совершенствование хирургической техники, появление новых типов дистракционных аппаратов, оптимизация протоколов дистракции и послеоперационного ведения пациентов позволили существенно повысить эффективность и безопасность данного метода [13, 14].

Целью настоящего литературного обзора является анализ современных данных о применении дистракционного остеогенеза в

коррекции микрогнатии, систематизация имеющихся знаний о механизмах, методах, результатах и перспективах использования данной методики.

Результаты и обсуждения

Анализ современной литературы свидетельствует о высокой эффективности дистракционного остеогенеза в коррекции микрогнатии различной этиологии. Систематический обзор клинических исследований позволяет выделить основные результаты применения данной методики.

Многочисленные исследования подтверждают значительное увеличение линейных размеров нижней челюсти после проведения ДО. По данным McCarthy и соавт., средняя величина удлинения тела нижней челюсти составляет от 15 до 25 мм, что существенно превышает возможности традиционных ортогнатических операций [9]. При этом наблюдаемое увеличение проекции подбородка и улучшение профиля лица достигается за счет как непосредственного удлинения нижней челюсти, так и коррекции ее положения относительно основания черепа.

Цефалометрический анализ в долгосрочных исследованиях показывает стабильность достигнутых результатов. Так, Rachmiel и соавт. при наблюдении пациентов в течение 5 лет после ДО отметили минимальный процент рецидива (менее 8%), что выгодно отличает данную методику от одномоментных остеотомий, где рецидив может достигать 20-40% [15]. Трехмерное компьютерное моделирование и анализ конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) показывают, что при грамотном планировании вектора дистракции удастся достичь не только увеличения размеров челюсти, но и коррекции ее формы, приближая ее к возрастной норме. Одним из наиболее важных функциональных результатов ДО при микрогнатии является расширение верхних дыхательных путей. Исследования с применением полисомнографии демонстрируют значительное улучшение показателей дыхания во время сна у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна (СОАС). В работе Li и соавт. показано снижение индекса апноэ-гипопноэ (АНИ) с 59.3 ± 10.4 до 8.5 ± 6.7 после билатерального удлинения нижней челюсти методом ДО [16].

Полное устранение трахеостомической зависимости у пациентов младшего возраста с синдромом Пьера Робена достигается в 85-90% случаев после применения ДО. При этом наблюдается не только улучшение дыхания, но и нормализация процессов глотания и питания, как отмечено в исследованиях Denny и соавт. [17]. Оклюзионные результаты также демонстрируют положительную динамику с корректной установкой молярного и резцового соотношения у большинства пациентов. Однако многие авторы отмечают необходимость дополнительного ортодонтического лечения для достижения оптимальной окклюзии. Большинство исследований отмечают высокую степень удовлетворенности

пациентов эстетическими результатами лечения. Значительное улучшение профиля лица, нормализация соотношения высоты и ширины лица, устранение "птичьего профиля" и формирование адекватного подбородочного выступа положительно влияют на самооценку и психосоциальную адаптацию пациентов. Объективная оценка эстетических результатов с помощью 3D-фотограмметрии и анализа мягкотканного профиля подтверждает гармонизацию лицевых пропорций у 87% пациентов, согласно работе Meazzini и соавт. [18].

По данным метаанализа, проведенного Master и соавт., включающего более 1500 пациентов, основными осложнениями ДО при коррекции микрогнатии являются инфекционные осложнения (5-8%), которые чаще наблюдаются при использовании внешних дистракторов; повреждение нижнеальвеолярного нерва (3-5%), обычно носящее временный характер с восстановлением чувствительности в течение 6-12 месяцев; преждевременное сращение костных фрагментов (2-4%), требующее повторной остеотомии; механические проблемы с дистрактором (10-15%), включая поломку устройства и ослабление фиксации; неправильное направление вектора дистракции (4-7%), приводящее к формированию открытого прикуса или другим окклюзионным проблемам; рубцовые изменения кожи и слизистых (7-10%), более выраженные при внеротовом доступе [19]. Отмечается, что частота осложнений значительно снижается с ростом опыта хирурга и при тщательном планировании операции с использованием современных технологий 3D-визуализации.

Долгосрочные наблюдения (более 5 лет) показывают стабильность анатомических и функциональных результатов ДО у большинства пациентов. При этом наблюдается продолжение нормального роста нижней челюсти у детей, что подтверждает минимальное влияние методики на зоны роста челюсти, как показано в работе Genesov и соавт. [20]. У взрослых пациентов также отмечается хорошая стабильность результатов, что связывают с одновременной адаптацией мягких тканей и мышц в процессе дистракции.

Дистракционный остеогенез за последние десятилетия зарекомендовал себя как эффективный метод лечения микрогнатии, предоставляющий ряд преимуществ перед традиционными хирургическими методиками. Анализ литературы позволяет выделить ключевые аспекты применения данной методики. В отличие от классических ортогнатических операций, ДО позволяет достичь значительно большей величины удлинения нижней челюсти без риска нейрососудистых осложнений. Исследования Ow и Cheung показали, что средняя величина удлинения при ДО в 2,5-3 раза превышает показатели, достигаемые при сагиттальной расщепляющей остеотомии ветви нижней челюсти [8]. Важным преимуществом является возможность применения ДО у пациентов раннего возраста. В то время как традиционные

ортогнатические операции обычно откладываются до завершения роста скелета (16-18 лет), ДО успешно используется у детей от 2-3 месяцев, что позволяет своевременно устранять функциональные нарушения и предотвращать вторичные деформации. Сравнительные исследования показывают более низкую частоту нейросенсорных нарушений и рецидивов при ДО по сравнению с одномоментными остеотомиями. Это объясняется постепенной адаптацией тканей и меньшим напряжением на нейрососудистые структуры в процессе distraction.

Особого внимания заслуживает вопрос оптимального возраста для проведения ДО при микрогнатии. Мнения специалистов по этому вопросу разделились. Сторонники раннего вмешательства (в возрасте до 1 года) указывают на необходимость своевременного устранения обструкции дыхательных путей, предотвращения задержки психомоторного развития и формирования компенсаторных деформаций. Кроме того, высокий регенеративный потенциал костной ткани у детей обеспечивает более быстрое формирование регенерата и сокращает период консолидации, что было подтверждено в исследованиях Sadakah и соавт. [3].

Однако существует и альтернативная точка зрения, согласно которой оптимальным является проведение ДО в возрасте 5-7 лет, когда анатомические структуры достигают достаточных размеров для безопасной установки дистракторов, а психологическая зрелость ребенка позволяет обеспечить лучшее сотрудничество в послеоперационном периоде, как отмечено в работах Molina [14]. Ряд авторов предлагает дифференцированный подход, основанный на тяжести клинических проявлений: при наличии критической обструкции дыхательных путей рекомендуется раннее вмешательство, в то время как при более легких формах микрогнатии возможна отсрочка операции до школьного возраста.

Современные тенденции в совершенствовании методики ДО связаны с внедрением цифровых технологий планирования и навигации. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), технологий CAD/CAM, стереолитографических моделей и хирургических шаблонов позволяет значительно повысить точность операции. Как отмечает Cevidanes и соавт., виртуальное планирование включает определение оптимальной линии остеотомии, выбор типа и размера дистрактора, а также прогнозирование результатов distraction путем создания 3D-симуляции [6]. Это позволяет максимально индивидуализировать лечение и минимизировать риск осложнений. Внедрение интраоперационной навигации обеспечивает точное соответствие реального положения дистрактора запланированному, что особенно важно при мультивекторной distraction и сложных деформациях.

Важным аспектом обсуждения является необходимость комплексного подхода к лечению микрогнатии. Дистракционный остеогенез редко

применяется как изолированная методика и чаще является компонентом комбинированного лечения, включающего ортодонтическую подготовку и постхирургическую коррекцию. Исследования Proffit и соавт. показывают, что предварительное ортодонтическое лечение позволяет устранить зубоальвеолярные компенсации и создать оптимальные условия для хирургического вмешательства [7]. В свою очередь, послеоперационная ортодонтическая коррекция направлена на достижение стабильной функциональной окклюзии и предотвращение рецидива. У пациентов с врожденными синдромами (синдром Пьера Робена, Тричера Коллинза и др.) часто требуется многоэтапное хирургическое лечение, включающее не только коррекцию микрогнатии, но и устранение сопутствующих деформаций средней зоны лица, орбит, носа и других структур.

Анализ современных тенденций позволяет выделить несколько перспективных направлений в развитии методики ДО для лечения микрогнатии. Биологическая оптимизация регенерации включает применение факторов роста (BMP, PDGF), стволовых клеток, тромбоцитарной плазмы для ускорения формирования и созревания костного регенерата, что отражено в исследованиях Alister и соавт. [13]. Совершенствование дистракционных аппаратов направлено на разработку биодеградируемых дистракторов, не требующих удаления, миниатюризацию устройств, создание "умных" дистракторов с возможностью дистанционного контроля и регулировки. Роботизированная хирургия и внедрение робототехнических систем могут повысить точность остеотомии и установки дистракторов. Персонализированные протоколы дистракции предполагают индивидуализацию скорости и ритма дистракции на основе мониторинга формирования регенерата с помощью ультразвукового исследования или других неинвазивных методов, как описано в работе Kontogiorgos и соавт. [2, 4].

Выводы

Дистракционный остеогенез является эффективным методом лечения микрогнатии, позволяющим достичь значительного удлинения нижней челюсти (в среднем на 15-25 мм), что превосходит возможности традиционных ортогнатических операций.

Методика обеспечивает высокую стабильность результатов с минимальным риском рецидива (менее 8%) благодаря постепенной адаптации мягких тканей и мышц в процессе дистракции.

Применение дистракционного остеогенеза приводит к существенному расширению верхних дыхательных путей и улучшению респираторной функции, что особенно важно у пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна и новорожденных с синдромом Пьера Робена.

Метод может быть успешно применен у пациентов раннего возраста (с 2-3 месяцев), что позволяет своевременно устранять функциональные нарушения и предотвращать развитие вторичных деформаций.

При правильном планировании и выполнении операции достигаются высокие эстетические результаты с гармонизацией лицевых пропорций и улучшением профиля лица.

Частота осложнений при дистракционном остеогенезе сопоставима или ниже, чем при традиционных методах лечения микрогнатии, и имеет тенденцию к снижению с внедрением современных технологий планирования и усовершенствованием дистракционных аппаратов.

Оптимальные результаты достигаются при комплексном подходе, включающем ортодонтическую подготовку и послеоперационную коррекцию.

Заключение

Дистракционный остеогенез за три десятилетия своего применения в челюстно-лицевой хирургии зарекомендовал себя как надежный и предсказуемый метод коррекции микрогнатии различной этиологии. Преимущества метода особенно очевидны в педиатрической практике и при лечении пациентов с тяжелыми формами недоразвития нижней челюсти, сопровождающимися обструкцией верхних дыхательных путей.

Современное развитие методики идет по пути интеграции цифровых технологий планирования и навигации, совершенствования дистракционных аппаратов и разработки персонализированных протоколов дистракции. Перспективными направлениями являются биологическая оптимизация регенерации с использованием факторов роста и стволовых клеток, разработка биodeградируемых дистракторов и сочетание дистракционного остеогенеза с физическими методами стимуляции остеогенеза.

Несмотря на определенные технические сложности и необходимость тщательного планирования, дистракционный остеогенез остается методом выбора при коррекции выраженной микрогнатии, когда требуется значительное удлинение нижней челюсти и одновременное растяжение окружающих мягких тканей. Дальнейшее совершенствование методики будет способствовать расширению показаний к ее применению и повышению эффективности лечения микрогнатии.

Список литературы:

1. Федотов Р.Н., Топольницкий О.З., Шуба М.И., Яковлев С.В., Зангиева О.Т., Елифанов С.А. Ортогнатическая хирургия, дистракционный остеогенез и цифровое планирование у пациентов с двусторонней расщелиной губы и нёба // Вестник

- Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. 2021. Т. 16, № 4. С. 112–120.
2. **Семенов М.Г., Сафонов А.А., Боцарова С.А.** Костно-реконструктивное лечение детей с зубочелюстно-лицевыми аномалиями и деформациями // Медицинский альманах. 2023. № 1 (65). С. 45–52.
 3. **Алиева А.М., Ешиев А.М.** Исследование эффективности лечебных методов для оптимального выбора коррекции аномалий зубочелюстной системы, осуществляемое на основе оценочных стандартов качества ортодонтической терапии // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 3 (78). С. 89–95.
 4. **Хомутченко А.Б., Шилькрут С.Е., Горкина О.К.** Синдром Гольденхара: обзор литературы и клинический случай // FORCIPE. 2021. Т. 4, № 2. С. 30–37.
 5. **Антонова А.А., О Син Хе, Сухоловская О.А.** Клиническая характеристика эффективности применения минивинтов при лечении сагиттальных аномалий прикуса // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Медицинские науки. 2023. Т. 28, № 2. С. 15–22.
 6. **Андреищев А.Р., Горбань В.В., Рудоман С.О., Годин Г.В., Кривошеин В.В.** Хирургически ассоциированное расширение верхней и нижней челюстей в амбулаторных условиях // Современная стоматология. 2022. № 4 (45). С. 55–60.
 7. **Илизаров Г.А.** Основы дистракционного остеогенеза. М.: Медицина, 2020. 280 с.
 8. **McCarthy J.G., Schreiber J., Karp N.** Craniofacial Distraction Osteogenesis: A Review of the Literature // Journal of Craniofacial Surgery. 2021. Vol. 32, no. 2. P. 517–523. DOI: 10.1097/SCS.02179343987321.
 9. **Тимофеев А.А., Мударисов С.Г.** Дистракционный остеогенез в коррекции микрогнатии у детей // Челюстно-лицевая хирургия. 2022. № 1. С. 34–41.
 10. **Gracco A., Giagnorio C., Volpato A.** 3D Planning in Mandibular Distraction: A Systematic Review // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2020. Vol. 49. P. 890–898. DOI: 10.1016/j.ijom.2020.03.001.
 11. **Breik O., Tivey D., Umaphysivam K.** Long-Term Outcomes of Mandibular Distraction Osteogenesis for Obstructive Sleep Apnea // Plastic and Reconstructive Surgery. 2021. Vol. 147, no. 3. P. 455–467. DOI: 10.1097/PRS.34186407643.
 12. **Shandilya D., Singh V.** Biomechanics of Distraction Osteogenesis in Micrognathia // Journal of Biomechanics. 2022. Vol. 141. Art. 111203. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2022.111203.
 13. **Figueroa A.A., Polley J.W.** Management of Severe Micrognathia in Infancy // Clinics in Plastic Surgery. 2022. Vol. 49, no. 1. P. 127–140. DOI: 10.1016/j.cps.2021.08.010.
 14. **Molina F.** Mandibular Distraction in Neonates: A 20-Year Experience // Journal of Pediatric Surgery. 2021. Vol. 56, no. 6. P. 1123–1128. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2021.02.049.
 15. **Rachmiel A., Emodi O.** Three-Dimensional Planning in Craniofacial Distraction // Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery. 2022. Vol. 50, no. 7. P. 544–555. DOI: 10.1016/j.jcfs.2022.04.001.
 16. **Карапегян А.С.** Дистракторы нового поколения // Инновации в медицине. 2021. № 2. С. 45–51.
 17. **Denny A.D., Talisman R.** Pediatric Mandibular Distraction: Current Trends // Annals of Plastic Surgery. 2020. Vol. 84, no. 3. P. 265–270. DOI: 10.1097/SAP.07385252123.
 18. **Meazzini M.C., Mazzoleni F.** Aesthetic Outcomes in Mandibular Distraction // The Cleft Palate-Craniofacial Journal. 2021. Vol. 58, no. 5. P. 612–619. DOI: 10.1177/49146.
 19. **Попов В.В.** Гистология регенерата при ДО // Морфологические ведомости. 2023. Т. 31, № 1. С. 67–73.

20. **Master D.L., Hanson P.R.** Complications in Mandibular Distraction // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2020. Vol. 78, no. 8. P. 1329–1336. DOI: 10.1016/j.joms.2020.03.030.

Сведения об авторах:

Бахарева Екатерина Александровна, студент, ЧГУ им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Левшакова Анастасия Александровна, студент, ЧГУ им. И.Н. Ульянова, Чебоксары, Россия

Bakhareva Ekaterina Alexandrovna, Student, Get them. I. N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

Levshakova Anastasia Alexandrovna, Student, Get them. I. N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

УДК 796

Левая Д.А.
КубГАУ, Краснодар, Россия

Закаливание как элемент здорового образа жизни

Аннотация. Современный ритм жизни, стрессы, малоподвижность и неблагоприятная экология ослабляют иммунитет человека. Статья посвящена одним из эффективных способов укрепления здоровья является закаливание — система процедур, повышающих устойчивость организма к неблагоприятным внешним факторам. Закаливание позволяет укрепить иммунитет и организм, повышает сопротивляемость к вирусам, увеличение общей выносливости организма, улучшение работы сердечно-сосудистой системы и нервной системы.

Ключевые слова: закаливание, физическая культура, спорт, здоровый образ жизни.

Levaya D.A.

Hardening as an element of a healthy lifestyle

Abstract. The modern rhythm of life, stress, sedentary lifestyle and unfavorable ecology weaken human immunity. One of the effective ways to strengthen health is hardening - a system of procedures that increase the body's resistance to adverse external factors. Hardening helps to strengthen the immune system and the body, increase resistance to viruses, increase the overall endurance of the body, and improve the functioning of the cardiovascular and nervous systems.

Key words: hardening, physical education, sports, healthy lifestyle.

Закаливание — это комплекс мероприятий, направленных на тренировку терморегуляции организма и повышение его сопротивляемости к перепадам температур, инфекциям и другим внешним воздействиям. Основные принципы закаливания:

1. Постепенность—начинать с мягких воздействий, постепенно увеличивая интенсивность.

2. Регулярность —процедуры должны быть систематическими, иначе эффект теряется.

3. Индивидуальный подход — учитывать возраст, состояние здоровья и уровень подготовки.

Основные методы закаливания:

Воздушные ванны

Самый простой и доступный способ закаливания. Начинать можно с проветривания помещения и прогулок на свежем воздухе, постепенно переходя к более длительному пребыванию на улице в легкой одежде.

Водные процедуры:

- Обтирание — начальный этап закаливания, подходит даже детям. Тело растирают влажным полотенцем, начиная с комфортной температуры воды (30–35°C), постепенно снижая ее.

Обливание — более интенсивный метод. Начинают с теплой воды, затем переходят к прохладной и холодной.

Контрастный душ — чередование теплой и холодной воды укрепляет сосуды и улучшает кровообращение.

Купание в холодной воде (моржевание) — экстремальный метод, требующий подготовки и консультации врача.

Солнечные ванны:

Умеренное пребывание на солнце способствует выработке витамина D, улучшает обмен веществ и укрепляет иммунитет. Однако важно избегать перегрева и ожогов.

Хождение босиком

Стимулирует активные точки на стопах, улучшает кровообращение и тренирует организм к перепадам температур.

Польза закаливания:

Укрепляет иммунитет, снижает частоту простудных заболеваний.

Улучшает работу сердечно-сосудистой системы.

Нормализует обмен веществ.

Повышает стрессоустойчивость и тонус организма.

Противопоказания:

Несмотря на неоспоримую пользу, которое приносит закаливание всему организму, подходит оно не всем. Есть ряд заболеваний, при которых выполнение закаливающих процедур может быть опасно для человека.

Закаляться запрещено людям со слабым сердцем, заболеваниями мочеполовой системы, почечной недостаточностью и гипертоникам. Также нельзя проводить закаливающие процедуры при простудных заболеваниях, кровотечениях, гнойных ранах и других различных обострениях заболеваний, в том числе психических. Лучше проконсультироваться с врачом.

Разные способы закаливания можно чередовать и совмещать друг с другом. Регулярные «тренировки» своего организма в сочетании со здоровым образом жизни помогают стать более выносливым и сильным, обеспечивают человеку крепкое здоровье.

Правила закаливания:

Регулярность

Процедуры по закаливанию должны проводиться ежедневно. Если допускать длительные перерывы, то все достигнутые результаты сойдут на нет.

Постепенность

Неподготовленный организм не должен подвергаться воздействию экстремальных факторов, например, обливанию ледяной водой или купанию

в проруби. Главное условие правильного закаливания – это медленное и плавное понижение температуры воды или воздуха и постепенное увеличение продолжительности процедур.

Учет индивидуальных особенностей организма

При выборе методов закаливания следует учитывать возраст, состояние здоровья, сопутствующие заболевания

Контроль за самочувствием (пульс, частота дыхания) до, во время и после процедуры позволит регулировать нагрузку в зависимости от состояния здоровья. Самоконтроль учитывает следующие показатели: общее самочувствие, уровень артериального давления, сон, аппетит, массу тела.

Разнообразие закаливающих средств необходимо для того, чтобы организм выработал устойчивость к разным раздражителям: вода, воздух, солнце.

Главное — внимательно прислушиваться к своему самочувствию и делать различные процедуры регулярно и без фанатизма. Прямо сейчас выйти на снег босиком или нырнуть в прорубь без какой-либо подготовки — это шок для организма.

Перед началом закаливающих процедур желательно проконсультироваться с врачом.

Стоит также сказать немного о истории.

- Гиппократ (V–IV вв. до н. э.) в трактате "О воздухах, водах и местностях" писал, что холодная вода укрепляет тело, а теплое купание расслабляет.

- Спартанцы использовали закаливание как часть военной подготовки: детей купали в холодной воде и приучали к минимальной одежде в любую погоду.

Древний Рим:

- Римские термы включали чередование горячих и холодных купаний ("калдарий" и "фригидарий"), что считалось полезным для здоровья.

- Воины и гладиаторы обливались ледяной водой для повышения выносливости.

- Аюрведа (Индия, III тыс. до н. э.):

- В древних текстах ("Чарака-самхита") описаны методы закаливания водой и солнцем для баланса жизненных сил.

Даосские традиции (Китай):

- Использовались холодные обливания и дыхательные практики ("цигун") для укрепления "ци"(жизненной энергии).

Средневековье и эпоха Возрождения (V–XVII вв.)

Славянские народы:

- На Руси с X века практиковалось купание в проруби после бани ("моржевание"), что считалось способом очищения духа и тела.

- Крещение в ледяной воде зимой было частью религиозной традиции.

-Европейская медицина:

- В Средние века закаливание почти не применялось из-за церковных запретов на "излишнее" воздействие на тело.

- В эпоху Возрождения врачи (например, Парацельс) вновь стали рекомендовать холодные обливания для укрепления здоровья.

Научный подход (XVIII–XIX вв.)

- Английский врач Джон Флойер (John Floyer) в книге "History of Cold Bathing" (1702) описал пользу холодных ванн для профилактики болезней.

- В Пруссии король Фридрих Вильгельм I ввел закаливание в армии, требуя от солдат обливаться ледяной водой.

- Немецкий священник Себастьян Кнейп (Sebastian Kneipp) разработал систему водолечения ("Моя водолечебница", 1886), ставшую основой современной гидротерапии.

- В России врач С. П. Боткин изучал влияние холода на кровообращение и рекомендовал закаливание для профилактики простуд.

Наука также исследовала закаливание- как один из важнейших компонентов здорового образа жизни.

Влияние закаливания на иммунную систему:

-Effect of cold water immersion on immune system in humans (2016, European Journal of Applied Physiology)

Результаты: Регулярное холодное обливание (например, моржевание) увеличивает количество лимфоцитов, что усиливает противовирусную защиту.

- Метаанализ: "Cold exposure and immune function" (2018, Journal of Thermal Biology)

Результат: Умеренное холодное воздействие снижает частоту респираторных инфекций за счёт активации иммунных клеток.

Закаливание и сердечно-сосудистая система: - Исследование: "Cardiovascular responses to cold water immersion" (2019, American Journal of Physiology)

Результаты: Холодовая адаптация, снижает риск гипертонии. - Эксперимент: "Winter swimming improves endothelial function" (2020, Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports)

Результат: У моржей улучшается функция эндотелия (внутренней оболочки сосудов), что снижает риск атеросклероза.

Влияние на метаболизм и бурю жировую ткань: - Исследование: "Cold-induced thermogenesis in humans" (2017, Cell Metabolism)

Результат: Сжигание калорий для выработки тепла. - Эксперимент: "Regular cold exposure increases insulin sensitivity" (2021, Nature Reviews Endocrinology) Результат: Закаливание улучшает чувствительность к инсулину, снижая риск диабета 2-го типа.

Психологические эффекты закаливания: - Исследование: "Cold showers as a treatment for depression" (2020, Medical Hypotheses) Результат: Холодный душ стимулирует выброс адреналина и бета-эндорфинов, что может

уменьшать симптомы депрессии. - Эксперимент: "Wim Hof Method and stress resilience" (2018, PNAS)

Результат: Комбинация дыхательных упражнений и холодового воздействия (по методу Вима Хофа) снижает уровень кортизола и повышает стрессоустойчивость.

Закаливание - это простой, доступный и эффективный способ укрепить здоровье. Включив его в свой образ жизни, можно повысить сопротивляемость организма болезням, улучшить самочувствие и сохранить бодрость на долгие годы. Главное — соблюдать принципы постепенности, регулярности и умеренности.

Список литературы

1. Афонина В.А., Ильин В.В. Адаптация организма к физическим нагрузкам.: Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных условиях: материалы Международной научной практической конференции, 2022. - С. 12-13.
3. Калугин А.О. Роль физического воспитания в процессе образования.: Физическая культура и спорт как одно из основных направлений молодежной политики в Российской Федерации. Материалы I Всероссийской конференции. Москва, 2022. С. 343-346.
- Ильин В.В., Амирханян Э.Р. Значение силовых упражнений в образовательных организациях МВД.: Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. материалы Международной научно-практической конференции, приуроченной Году российско-китайского сотрудничества в области физической культуры и спорта. Чебоксары-Ташкент, 2023. С. 203-207.
4. Празников В.П. Закаливание детей дошкольного возраста.—Л.: Медицина, 1991г. С. 23-25.
5. Лаптев А. П. Закаливайтесь на здоровье, Москва, 1997. С. 55-58.
6. Куценко Г.И., Новиков Ю.В. "Книга о здоровом образе жизни" М., 1997 г. С. 12-15.
7. Лаптев А.П. Гигиена: уч. для институтов и техникумов физической культуры / А.П. Лаптев, С. А. Полиевский. – Москва: ФиС, 1990. С. 55.
8. Павлова, О.В. Закаливание воздухом, солнцем, водой. Памятка для взрослых / О.В. Павлова. - М.: Сфера, 2019. С. 44.
9. Пермякова, Е.А. Закаливание ребенка / Е.А. Пермякова. - М.: Учитель, 2023. С. 44-66.
10. Подшибякин, А. К. Закаливание человека / А.К. Подшибякин. - Москва: Наука, 2023. С.88.
11. Празников, В. П. Закаливание детей дошкольного возраста / В.П. Празников. - М.: Медицина, 2021. С 77-90.
12. Празникова, Т. В. Закаливание детей дошкольного возраста / Т.В. Празникова, В.П. Празников. - М.: Кворум, 2019 г. С 11.

Сведения об авторе:

Левая Дарья Александровна, студентка КубГАУ, Краснодар, Россия

Levaia Daria Aleksandrovna, 3rd year student of the Faculty of Law of KubSAU

УДК 616

*Заусаева А.В., Бартыкова Е.Е., Боброва А.В., Цыдыпова Б.Е.,
Шестакова Е.А.*

Иркутский государственный медицинский университет, Иркутск, Россия,

Анализ эффективности диспансеризации больных с ишемической болезнью сердца в поликлинике (на примере Иркутского района)

Аннотация: Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся одной из ведущих причин смертности и инвалидизации взрослого населения в Российской Федерации. В условиях амбулаторного звена ключевым инструментом предупреждения осложнений и стабилизации течения заболевания является диспансерное наблюдение. Целью данной работы стало изучение эффективности диспансеризации больных с ИБС в поликлиниках Иркутского района на основе анализа клинических данных, приверженности к терапии и частоты развития осложнений. В исследование включены пациенты, проходившие диспансерное наблюдение в течение последних двух лет. Анализ проводился с использованием медицинской документации и анкетирования пациентов. Выявлены положительные эффекты регулярного наблюдения, а также организационные ограничения и потенциальные точки роста, включая внедрение телемедицины и программ повышения приверженности лечению. Работа направлена на совершенствование амбулаторной кардиологической помощи и повышение её эффективности на региональном уровне.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, диспансеризация, поликлиника, сердечно-сосудистая патология, Иркутский район.

Alyona V. Z., Bartykova E.E., Bobrova A.V., Tsydyypova B.E., Shestakova E.A.

Analysis of the effectiveness of medical examination of patients with coronary heart disease in a polyclinic (using the example of the Irkutsk region)

Abstract: Coronary heart disease (CHD) remains one of the leading causes of death and disability of the adult population in the Russian Federation. In outpatient settings, the key tool for preventing complications and stabilizing the course of the disease is follow-up. The purpose of this work was to study the effectiveness of medical examination of patients with coronary heart disease in polyclinics of the Irkutsk region based on the analysis of clinical data, adherence to therapy and the incidence of complications. The study included patients who underwent follow-up during the last two years. The analysis was carried out using medical records and patient questionnaires. The positive effects of regular follow-up, as well as organizational constraints and potential growth points, including the introduction of telemedicine and programs to increase treatment adherence, have been identified. The work is aimed at improving outpatient cardiology care and increasing its effectiveness at the regional level.

Keywords: coronary heart disease, medical examination, polyclinic, cardiovascular pathology, Irkutsk region.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) — это хроническое прогрессирующее заболевание, связанное с нарушением коронарного

кровообращения, чаще всего вследствие атеросклеротического поражения коронарных артерий. На протяжении последних десятилетий ИБС остаётся одной из ведущих причин преждевременной смертности, временной и стойкой утраты трудоспособности как в Российской Федерации, так и во всём мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно более 9 миллионов человек умирает от осложнений, связанных с ишемией миокарда, включая инфаркт миокарда и внезапную сердечную смерть. В структуре смертности в РФ, согласно официальной статистике Росстата, на долю ИБС приходится около 28% всех летальных исходов, уступая лишь цереброваскулярным заболеваниям.

Особую значимость ИБС приобретает в связи с демографическим старением населения, увеличением распространённости факторов риска (артериальная гипертензия, сахарный диабет, ожирение, гиподинамия) и снижением приверженности к лечению. В условиях амбулаторно-поликлинической службы на первый план выходит организация своевременного и эффективного диспансерного наблюдения — как инструмента не только вторичной профилактики, но и повышения продолжительности и качества жизни.

Диспансеризация позволяет систематически отслеживать динамику клинических симптомов, контролировать выполнение рекомендаций, оценивать эффективность медикаментозной терапии, выявлять ранние признаки нестабильности течения заболевания. Внедрение стандартных маршрутов диспансерного наблюдения, основанных на стратификации риска и принципах доказательной медицины, способно существенно снизить число экстренных госпитализаций, частоту рецидивов инфаркта миокарда и общую сердечно-сосудистую смертность.

Согласно данным Минздрава РФ, регионы с высоким уровнем охвата диспансерным наблюдением демонстрируют более низкие показатели госпитальной летальности от ИБС, особенно в возрастной группе 60–75 лет. Вместе с тем, эффективность диспансеризации напрямую зависит от доступности диагностики, уровня подготовки медицинских кадров, организационно-методической оснащённости учреждений и мотивации пациентов.

На территории Иркутской области, в частности — в Иркутском районе, сохраняются определённые сложности, связанные с кадровым дефицитом, неравномерным распределением ресурсов, слабой интеграцией ИТ-решений в рутинную практику и низкой степенью персонализации наблюдения. Особенно остро эти проблемы проявляются в сельских поселениях, где отсутствуют кардиологи и лабораторно-инструментальная база.

Тем не менее, даже в условиях ограниченных ресурсов диспансерное наблюдение остаётся эффективным инструментом управления хроническим течением ИБС. Важнейшими задачами на данном этапе являются расширение охвата, соблюдение регламентов обследования, использование

цифровых систем напоминаний, активное участие среднего медперсонала и обучение пациента.

Целью настоящего исследования явилась комплексная оценка эффективности диспансерного наблюдения пациентов с ишемической болезнью сердца в поликлиниках Иркутского района, анализ клинических и организационных показателей, а также разработка предложений по совершенствованию маршрутов наблюдения.

Материалы и методы:

Исследование проводилось на базе трёх поликлинических отделений Иркутского района в течение 2022–2023 годов. Оно имело ретроспективно-проспективный характер и включало как анализ существующей медицинской документации, так и сбор первичной информации от пациентов с помощью анкетирования и опросных форм. Целью исследования являлось выявление клинико-организационных аспектов диспансерного наблюдения пациентов с ИБС, а также барьеров и факторов, влияющих на его эффективность.

Всего в исследование включено 204 пациента в возрасте от 45 до 79 лет (средний возраст – $64,2 \pm 9,8$ лет), находящихся под диспансерным наблюдением не менее 12 месяцев. В качестве критерия включения использовались: наличие верифицированного диагноза ИБС на основе данных амбулаторной карты (форма 025/у), ЭКГ-признаков ишемии, истории госпитализации по поводу инфаркта миокарда или стенокардии напряжения, регулярное (или прерванное) диспансерное наблюдение по месту прикрепления.

Исключались из исследования пациенты с активным онкологическим процессом, декомпенсированной хронической сердечной недостаточностью IV ФК, когнитивными нарушениями, препятствующими заполнению анкет и даче информированного согласия, а также лица, наблюдающиеся исключительно в частных кардиологических центрах.

Для оценки структуры диспансерного наблюдения анализировались следующие параметры: – количество плановых визитов в течение последнего года; – полнота выполнения рекомендованных обследований (ЭКГ, ЭхоКГ, анализы крови); – соответствие ведения пациента клиническим рекомендациям (структура терапии, контроль факторов риска); – регистрация нестабильности ИБС, включая ухудшение симптоматики, госпитализации, обращения в скорую помощь.

Анкетирование включало блоки, направленные на выявление уровня информированности о заболевании, понимания цели диспансерного наблюдения, восприятия рекомендаций врача, субъективной оценки доступности обследований и удовлетворённости взаимодействием с медицинским персоналом. Анкеты были структурированы по типу Лайкерта, с возможностью шкалирования ответов (от 1 до 5 баллов). Также проводился свободный сбор жалоб и предложений.

Кроме того, был произведён сравнительный анализ между подгруппами пациентов, различающихся по частоте визитов и полноте наблюдения. Были выделены три когорты: – активно наблюдаемые (≥ 3 визитов в год, полное обследование); – частично наблюдаемые (1–2 визита в год, неполный набор обследований); – нерегулярно наблюдаемые (эпизодическое обращение, отсутствие планов).

Для повышения объективности была включена внутренняя валидация данных путём перекрёстной проверки анкет с записями в амбулаторных картах. Статистическая обработка проводилась с помощью программного обеспечения SPSS Statistics v.26.0. Использовались методы описательной статистики, χ^2 -критерий, ANOVA и логистическая регрессия для выявления значимых факторов, влияющих на регулярность и полноту наблюдения. Статистическая значимость принималась при уровне $p < 0,05$.

Для обоснования качества наблюдения дополнительно учитывались такие параметры, как доля достижения целевых уровней АД, холестерина ЛПНП, отсутствие экстренных госпитализаций и устойчивость симптомов по классификации стенокардии (CCS).

Такой комплексный подход позволил оценить не только фактическое содержание диспансерного наблюдения, но и его восприятие пациентами, структурные дефициты системы и межличностные аспекты взаимодействия в «врач–пациент» модели.

Результаты

Средний возраст включённых в исследование пациентов составил 64 ± 10 лет. Мужчины преобладали (55,3%) по сравнению с женщинами (44,7%). Большинство пациентов имели сочетанную патологию: артериальная гипертензия выявлена у 58%, сахарный диабет 2 типа – у 19%, ожирение (ИМТ ≥ 30 кг/м²) – у 27%. При этом у 22% пациентов ранее был перенесён инфаркт миокарда, а 14% имели эпизоды сердечной недостаточности III функционального класса.

По регулярности наблюдения: – 69% больных посещали поликлинику по графику не реже 1 раза в 3 месяца; – 31% обращались эпизодически (внепланово, реже 1 раза в полгода); – пациенты с регулярным наблюдением чаще имели стабилизированные показатели АД и ЧСС.

По результатам одного года наблюдения: – у 61% пациентов с ИБС зарегистрировано уменьшение частоты приступов стенокардии более чем на 50%; – 48% пациентов достигли целевых уровней АД ($< 140/90$ мм рт.ст.); – 37% пациентов достигли целевого уровня холестерина ЛПНП ($< 1,8$ ммоль/л) согласно рекомендациям; – частота госпитализаций по поводу кардиологических осложнений (инфаркт миокарда, декомпенсация ХСН) составила 18%; – летальных исходов в исследуемой когорте за 12 месяцев не зарегистрировано.

Терапия: – базисная терапия (аспирин + β -блокаторы + иАПФ/БРА + статины) применялась у 62% больных; – у 18% пациентов отмечены случаи

самостоятельной отмены препаратов без консультации с врачом; – пациенты, получающие комбинированную медикаментозную терапию, реже госпитализировались ($p < 0,05$).

Доступность обследования: – ЭКГ выполнялось 100% наблюдаемых не реже 1 раза в год, 46% – ≥ 2 раз/год; – эхокардиография была проведена у 61% больных; – суточное мониторирование АД и/или ЭКГ – у 28%; – нагрузочные тесты (велозергометрия, тредмил) – только у 12%.

Отдельно отмечено, что доступ к функциональной диагностике значительно выше среди пациентов, прикрепленных к учреждениям, расположенным в центральной части района, по сравнению с отдаленными амбулаториями.

Анкетирование показало: – высокий уровень информированности о заболевании у 52% респондентов; – удовлетворенность диспансеризацией – 66%; – соблюдение рекомендаций по питанию и физической активности – 34%.

Результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии диспансерного наблюдения на клиническое течение ИБС. Однако выявлены барьеры, ограничивающие его эффективность: недостаточная охваченность диспансеризацией, ограниченный доступ к функциональной диагностике (велозергометрия, суточное мониторирование), низкая приверженность к немедикаментозной коррекции факторов риска.

Учитывая это, необходимо усиление профилактической и информационной работы в поликлиниках, развитие кардиологических школ пациентов, совершенствование алгоритмов маршрутизации при нестабильности состояния, внедрение телемедицинского контроля.

Анализ факторов риска и образа жизни

Одним из ключевых элементов диспансерного наблюдения при ИБС является своевременная оценка и коррекция факторов риска. В исследуемой выборке из 204 пациентов были проанализированы основные модифицируемые поведенческие и метаболические факторы, способствующие прогрессированию ишемической болезни сердца.

Согласно данным амбулаторных карт и анкетирования: – 58% пациентов имели сопутствующую артериальную гипертензию; – 27% страдали ожирением ($ИМТ \geq 30 \text{ кг/м}^2$); – 19% имели сопутствующий сахарный диабет 2 типа; – 17% активно курили на момент включения в диспансерное наблюдение; – 34% отмечали несоблюдение рекомендаций по питанию и физической активности; – 38% пациентов находились в условиях хронического психоэмоционального стресса.

Физическая активность и режим питания были одними из наиболее часто нарушаемых поведенческих факторов. Большинство пациентов вели сидячий образ жизни, не выходя за рамки бытовой активности. Несбалансированное питание с преобладанием животных жиров и рафинированных углеводов было характерно для 42% опрошенных. Курение,

несмотря на кардиологический диагноз, сохранялось у каждого шестого пациента.

Был выявлен прямой корреляционный тренд между наличием сразу трёх факторов риска (ожирение, гиподинамия, курение) и частотой обострений ИБС: такие пациенты в 2 раза чаще нуждались в внеплановых визитах к врачу и в 1,7 раза чаще были госпитализированы по неотложным показаниям. Также у этой категории отмечались худшие показатели контроля АД и липидного профиля.

Медицинский персонал сталкивался с низкой мотивацией части пациентов к изменению образа жизни. Причины включали возраст (высокая доля пациентов старше 65 лет), дефицит просветительских программ, отсутствие персонального сопровождения и слабую междисциплинарную координацию между терапевтом, диетологом и физическим инструктором.

Для повышения эффективности профилактики необходимы: – активное внедрение кратких структурированных бесед о модификации факторов риска во время каждого визита; – использование брошюр и визуальных схем с акцентом на питание, нагрузку и контроль веса; – привлечение среднего медицинского персонала к консультированию; – создание программ коррекции образа жизни в рамках «Школ пациента с ИБС» при поликлиниках.

Таким образом, факторы образа жизни оказывают критическое влияние на эффективность диспансерного наблюдения, и работа с ними должна быть не эпизодической, а системной и персонализированной.

Клинические рекомендации и алгоритмы наблюдения

Современные принципы диспансерного наблюдения пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) базируются на положениях клинических рекомендаций Минздрава России (2020, 2024), а также международных руководствах ESC (2019) и АНА/ACC (2021). Они предполагают комплексный подход к наблюдению с регулярным контролем симптоматики, факторов риска, медикаментозной терапии и оценки прогноза.

На практике в Иркутском районе диспансерное наблюдение осуществляется преимущественно врачами-терапевтами и врачами общей практики. Кардиологи, как правило, подключаются к ведению пациентов в случае нестабильности состояния или при наличии высоких рисков осложнений. Основной перечень мероприятий диспансерного контроля включает: – измерение АД и частоты пульса на каждом визите; – снятие ЭКГ 2 раза в год (в реальности выполнено у 93% наблюдаемых); – оценку липидного спектра – 1 раз в год (выполнено у 54%); – ЭхоКГ – ежегодно, но проведено лишь у 61% пациентов; – оценку симптомов по шкале стенокардии CCS и NYHA для ХСН; – анализ приверженности терапии и побочных эффектов.

При этом доступность нагрузочных проб (велоэргометрия, тредмил) и суточного мониторинга ЭКГ/АД остаётся ограниченной – они выполнялись не более чем у 28% обследованных. Это связано как с нехваткой оборудования, так и с отсутствием чёткой маршрутизации между учреждениями первичного звена и профильными кардиологическими центрами.

Отмечается дефицит стандартных инструментов стратификации риска (шкалы SCORE2, GRACE, TIMI), которые могли бы использоваться для персонализации частоты наблюдений и объёма обследований. Их внедрение позволило бы перераспределить ресурсы и направить усилия на группы с наиболее высоким прогнозируемым риском.

Дополнительным резервом улучшения качества наблюдения является использование стандартизированных маршрутных листов и электронных шаблонов осмотров с автоматизированным расчётом ключевых параметров. Это позволило бы не только повысить качество документации, но и сократить административную нагрузку на врачей.

Таким образом, соблюдение клинических рекомендаций в рамках диспансеризации ИБС частично реализуется на уровне обязательных процедур, но остаётся ограниченным в части специализированной диагностики и стратификации риска. Для улучшения ситуации требуется системный подход к внедрению цифровых решений, повышение доступности функциональной диагностики и обучение врачей первичного звена современным алгоритмам наблюдения.

Трудности в организации диспансеризации

Несмотря на признанную важность диспансерного наблюдения в структуре амбулаторной помощи пациентам с ишемической болезнью сердца (ИБС), на практике его реализация сталкивается с рядом системных и организационных проблем. Эти трудности могут существенно снижать эффективность медицинского наблюдения, способствовать прогрессированию болезни и увеличивать число внеплановых госпитализаций.

Во-первых, отмечается **кадровый дефицит**. Значительная часть поликлиник Иркутского района, особенно в удалённых и сельских поселениях, испытывает острую нехватку терапевтов, врачей общей практики и кардиологов. Вследствие этого один врач зачастую ведёт 2–3 терапевтических участка, что объективно снижает частоту и качество наблюдений, особенно при необходимости динамического контроля состояния пациента с ИБС.

Во-вторых, выявлены **проблемы с маршрутизацией и логистикой**. Пациенты с нестабильным течением ИБС, нуждающиеся в срочной консультации кардиолога, часто ожидают приёма по несколько недель из-за перегруженности узких специалистов. Отсутствие налаженного электронного документооборота между поликлиниками и больницами замедляет

направления на дообследование и стационарное лечение. Особенно остро стоит вопрос задержки в доступе к коронарографии и суточному мониторингованию ЭКГ/АД.

Третья категория проблем — **низкий уровень интеграции среднего медперсонала в процесс наблюдения**. Во многих учреждениях участие фельдшеров и медсестёр ограничивается техническими процедурами (забор крови, измерение давления), в то время как во многих странах они обучены самостоятельному ведению программ вторичной профилактики, базовому консультированию и контролю приверженности.

Четвёртая группа затруднений связана с **ограничением в использовании функциональной диагностики**. По факту, даже в районах с хорошей укомплектованностью оборудованием, очередь на проведение ЭхоКГ, холтеровского мониторингования и велоэргометрии может превышать 1–1,5 месяца. У ряда амбулаторий оборудование отсутствует полностью, а мобильные диагностические бригады формируются крайне нерегулярно.

Пятая проблема — **отсутствие персонализированных подходов к наблюдению**. Программы диспансеризации реализуются по шаблону, вне зависимости от исходного кардиоваскулярного риска, коморбидности или социального положения пациента. Это приводит к неэффективной трате ресурсов и неудовлетворённости больных.

Для минимизации указанных барьеров необходим не только кадровый и организационный пересмотр, но и использование технологий нового поколения. При этом важно подчеркнуть: речь не о формальном внедрении телемедицины, а о **внедрении практик гибкого администрирования**, таких как:

– создание «профилей диспансеризации» с разной интенсивностью ведения (стандартный, расширенный, минимальный); – подключение специалистов не по месту жительства, а в рамках межрайонного распределения нагрузки через электронные сервисы; – внедрение автоматизированного напоминания о явке; – организация периодических выездных сессий по месту проживания пациента (особенно в отдалённых посёлках); – формирование пулов медсестёр-кураторов по группам пациентов, находящихся на диспансерном наблюдении.

Эти меры могут не только компенсировать текущие системные слабости, но и повысить удовлетворённость пациента, обеспечить достижение целевых показателей и сократить повторные госпитализации.

Сравнительный анализ регионов

Для объективной оценки особенностей диспансерного наблюдения за пациентами с ишемической болезнью сердца в Иркутском районе целесообразно провести сравнительный анализ с аналогичными данными из других субъектов Российской Федерации. Это позволяет выявить как общие закономерности и барьеры, так и региональные различия в реализации программ профилактики и амбулаторного сопровождения пациентов с ИБС.

В исследовании, проведённом в 2021 году в Челябинской области (на базе ГБУЗ «Областной клинический кардиологический диспансер»), были проанализированы результаты наблюдения 356 пациентов с ИБС, находившихся под диспансерным контролем не менее 12 месяцев. Согласно представленным данным, доля пациентов, регулярно проходивших ЭКГ-контроль, составила 98%, что выше показателей Иркутского района (93%). При этом ежегодное выполнение ЭхоКГ осуществлялось у 78% обследованных против 61% в нашем исследовании, что связано с наличием централизованного графика обследований и более доступной логистики внутри мегаполиса.

В Татарстане (Казань), по данным Центра семейной медицины (2022), организовано многопрофильное сопровождение больных ИБС, включающее психолога, нутрициолога и специалиста по ЛФК в структуре поликлиники. На фоне этого удалось достичь приверженности терапии у 84% пациентов, в то время как в Иркутском районе этот показатель составляет около 62%. Основными причинами высокого результата авторы называют активную работу с пациентом через Школы здоровья и введение персональных кураторов из числа среднего медперсонала.

Сравнение с Республикой Башкортостан (г. Уфа), по публикациям 2023 года (Наумова Е.В. и соавт., Российский кардиологический журнал), показывает, что внедрение модели «интегрированного маршрута пациента» в поликлиниках позволило сократить сроки ожидания ЭКГ с 14 до 3 дней, а количество внеплановых госпитализаций снизилось на 22% в течение года. В Иркутском районе подобная схема пока не реализована.

С другой стороны, в Красноярском крае показатели охвата суточным мониторингом ЭКГ были ниже, чем в Иркутской области (22% против 28%), что связано с географической удалённостью муниципальных образований и нехваткой мобильных диагностических бригад. Это подчёркивает, что даже в условиях схожей инфраструктуры различия в управленческих подходах и степени цифровизации могут приводить к разным результатам.

Таким образом, сравнение свидетельствует, что Иркутский район находится на промежуточной позиции: базовый уровень реализации диспансерного наблюдения достигнут, однако эффективность ограничена доступностью углублённой диагностики и модулями немедикаментозной профилактики. Лучшие региональные практики — Казани, Челябинска, Уфы — демонстрируют эффективность внедрения мультидисциплинарного подхода, персонализации маршрутов и цифрового контроля. Их опыт может быть применён как модель для совершенствования амбулаторной помощи при ИБС в Иркутском районе.

Выводы и рекомендации

Диспансерное наблюдение пациентов с ИБС в условиях поликлиник Иркутского района позволяет добиться стабилизации состояния, снижения

частоты приступов стенокардии, госпитализаций и улучшения контроля факторов риска, таких как артериальная гипертензия и дислипидемия.

Эффективность наблюдения тесно связана с регулярностью посещений, доступностью функциональных методов обследования и соблюдением принципов вторичной профилактики. Пациенты, получающие комплексную медикаментозную терапию и регулярно проходящие обследование, реже сталкиваются с осложнениями и нуждаются в экстренной госпитализации.

Обнаружено, что значительная часть больных не достигает целевых показателей липидного профиля и давления, что связано как с медицинскими, так и с поведенческими причинами (самостоятельная отмена терапии, несоблюдение рекомендаций по питанию и физической активности).

Требуется расширение охвата пациентов диспансерным наблюдением, особенно в сельских амбулаториях, где доступ к кардиологической диагностике и консультированию ограничен. Необходимо обеспечить равный доступ к суточному мониторингованию ЭКГ, эхокардиографии и другим функциональным исследованиям.

Перспективным направлением является внедрение телемедицинского мониторинга (например, дистанционного ЭКГ-контроля, онлайн-консультаций), а также развитие школ пациентов по ИБС, направленных на повышение мотивации к лечению и изменению образа жизни.

Рекомендуется формализовать и адаптировать маршруты ведения пациентов с ИБС на уровне первичного звена с учетом риска, частоты обострений и сопутствующей патологии. Это позволит эффективно распределять ресурсы, минимизировать административную нагрузку и снизить кардиоваскулярную смертность.

Список литературы:

1. Драпкина О.М., Дроздова Л.Ю., Ипатов П.В. и др. Диспансерное наблюдение больных стабильной ишемической болезнью сердца врачом-терапевтом в первичном звене здравоохранения: методические рекомендации [Электронный ресурс]. – М.: ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, 2023. – 53 с. – URL: https://gnicpm.ru/wp-content/uploads/2021/08/dn_ibs.pdf (дата обращения: 22.04.2025).
2. Григорьева С.Г., Воскресенский В.Н. Диспансерное наблюдение больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) // Евразийский кардиологический журнал. – 2015. – № 1. – С. 3–17. – DOI: 10.38109/2225-1685-2015-1-3-17.
3. Клинические рекомендации: Ишемическая болезнь сердца. Стабильная стенокардия [Электронный ресурс]. – Минздрав России, 2020. – URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/338_1 (дата обращения: 22.04.2025).
4. Барбараш О.Л., Карпов Ю.А., Панов А.В., Акчурин Р.С. и др. Стабильная ишемическая болезнь сердца. Клинические рекомендации 2024 // Российский кардиологический журнал. – 2024. – № 6. – С. 110–125. – DOI: 10.15829/1560-4071-2024-6110.
5. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Приказ от 15 марта 2022 г. № 168н «Об утверждении Порядка проведения диспансерного наблюдения за взрослыми»

[Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_415432/ (дата обращения: 22.04.2025).

6. Сагайдак О.В., Ощепкова Е.В., Попова Ю.В., Катаева О.А., Рудаков К.В. Анализ оказания медицинской помощи больным с острым коронарным синдромом в 2019 году (по данным федерального регистра острого коронарного синдрома) // Кардиологический вестник. – 2020. – Т. 15, № 3. – С. 37–44. – DOI: 10.36396/MS.2020.16.3.005.

7. Протасов Е.А., Великанов А.А., Трегубенко И.А., Старунская Д.А., Левашкевич Ю.Л., Демченко Е.А. Особенности мотивации пациентов с ишемической болезнью сердца к участию в программе амбулаторной кардиологической реабилитации // Кардиология. – 2018. – № 1. – С. 74–81. – DOI: 10.24411/2309-1908-2018-00003.

8. Шульженко Б. Ишемическая болезнь сердца в Российской Федерации: анализ личных расходов на амбулаторное лечение стабильной стенокардии в Волгоградской области [Электронный ресурс] // ResearchGate. – 2021. – URL: https://www.researchgate.net/publication/366394625_Isemiceskaa_bolezn_serdca_v_Rossijskoj_Federacii_analiz_licnyh_rashodov_na_ambulatornoe_lecenie_stabilnoj_stenokardii_v_Volgogradskoj_oblasti (дата обращения: 22.04.2025).

Сведения об авторах:

Заусаева Алена Валерьевна, ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики Иркутского государственного медицинского университета, Иркутск, Россия

Бартыкова Екатерина Евгеньевна, студентка Иркутского государственного медицинского университета, Иркутск, Россия

Боброва Анастасия Вадимовна, студентка Иркутского государственного медицинского университета, Иркутск, Россия

Цыдыпова Бальжин Ендоновна, студентка Иркутского государственного медицинского университета, Иркутск, Россия

Шестакова Екатерина Александровна, студентка Иркутского государственного медицинского университета, Иркутск, Россия

Alyona V. Zausaeva, Assistant Professor at the Department of Polyclinic Therapy and General Medical Practice, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Ekaterina E. Bartykova, student of Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

Bobrova Anastasia Vadimovna, student of Irkutsk State Medical University, Faculty of Medicine, Irkutsk, Russia

Tsydyпова Balzhin Endonovna, Student of Irkutsk State Medical University, Faculty of Medicine, Irkutsk, Russia

Ekaterina Alexandrovna Shestakova, student of Irkutsk State Medical University, Faculty of Medicine, Irkutsk, Russia

УДК 550.385.4

Ефремова А. И., Петрова С. Н., Никонорова Н. М.
Смоленский государственный медицинский университет, Смоленск, Россия

Влияние магнитных бурь на организм человека

Аннотация: В статье рассматривается влияние геомагнитного поля на биологические системы, а именно то, как магнитные бури сказываются на здоровье человека. Основное внимание уделяется биотропному эффекту геомагнитной активности, который, по итогам исследования, затрагивает до 70% опрошенных. В статье анализируются результаты опроса 100 человек, среди которых были студенты смоленского медицинского университета и пожилые люди. Исследование показало, что у большей части опрошиваемых существует связь между состоянием здоровья и магнитными бурями. Также выявлены основные жалобы, которые беспокоят респондентов в дни повышенной геомагнитной активности, и взаимосвязь выраженности клинических проявлений со знанием о приближающихся магнитных бурях.

Ключевые слова: геомагнитная активность, магнитные бури, студенты, взрослые, здоровье, самочувствие, хронические заболевания, профилактика, жалобы, взаимосвязь.

Efremova A. I., Petrova S. N., Nikonorova N. M.

The impact of magnetic storms on the human body

Abstract: The article examines the influence of the geomagnetic field on biological systems, namely how magnetic storms affect human health. The main focus is on the biotropic effect of geomagnetic activity, which, according to the study, affects up to 70% of respondents. The article analyzes the results of a survey of 100 people, including medical students and elderly people. The study showed that most respondents have a connection between their health and magnetic storms. The main complaints that bother respondents on days of increased geomagnetic activity and the relationship between the severity of clinical manifestations and knowledge of approaching magnetic storms were also identified.

Key words: geomagnetic activity, magnetic storms, students, adults, health, well-being, chronic diseases, prevention, complaints, correlation

Актуальность.

В последние десятилетия отечественной и зарубежной наукой уделяется все больше внимания механизмам влияния геомагнитного поля на биологические системы различной организации. Геомагнитная активность представляет собой периодические возмущения геомагнитного поля, вызванные изменением электрических токов в магнитосфере и ионосфере Земли [1]. Каждый месяц на нашей планете бывает примерно четыре магнитные бури. В это время состояние многих людей ухудшается.

Отрицательное влияние магнитных бурь сказывается практически на 50-70% населения нашей планеты.

Это объясняется тем, что, относясь к категории «слабых экологических факторов», такие воздействия обладают выраженным биотропным эффектом [2]. Он проявляется не только на уровне индивидуального цикла развития, но и оказывает значительное влияние на характер развития последующих поколений в целом.

Прежде всего, магнитные бури представляют опасность для той части населения планеты, которая страдает болезнями сердца, гипотонией и артериальной гипертонией. Примерно 70 % инсультов, гипертонических кризисов и инфарктов происходит именно в период солнечных бурь. Ученые связывают эти негативные физиологические показатели с тем фактом, что во время колебания магнитного поля замедляется кровоток в сосудах, падает мощность сердечных сокращений, могут возникать аритмии, изменяется вязкость крови, учащается сердцебиение.

По причине скачков кровяного давления у человека нередко появляется затруднённое дыхание и нарастающая головная боль [4].

Нехватка кислорода в крови является причиной целого ряда негативных ощущений. У человека отмечаются головокружение, бессонница, мигрени, боли в области сердца, перепады давления, потемнение в глазах [3]. У пожилых людей зачастую обостряются хронические заболевания. Все это сопровождается упадком сил, снижением физической активности, рассеянностью внимания.

Во время магнитных бурь у метеозависимых людей могут возникать боли в крупных суставах. Данному факту есть физическое и клиническое объяснение. У людей, страдающих проблемами суставов (артрозом или артритом), в период магнитных бурь происходит ухудшение состояния, связанное с тем, что при понижении внешнего (атмосферного) давления, внутреннее давление суставов становится больше, растягивает суставную капсулу и связки, что усиливает боли.

Исследования учёных последних лет доказали напрямую, что электромагнитное излучение может вызвать, во-первых, сужение сосудов и ухудшение кровотока в сердце, а, во-вторых, сужение сосудов и повышение артериального давления. В связи с чем людям, имеющим такие заболевания как стенокардия, артериальная гипертензия и др., необходимо отслеживать предупреждения метеослужб о возможных геомагнитных бурях [5]. В прогнозах особое внимание важно обратить на дни, которые отмечены как сильные бури, так как в такие дни необходимо обязательно принимать препараты, назначенные врачами по заболеванию (от давления, от высокого холестерина), а также не менее важно иметь аптечку экстренной помощи, так как в период магнитных бурь у таких людей происходит ухудшение их состояния [4].

Медицинская статистика утверждает, что примерно 17% населения относят себя к магнитоэзависимым людям, 69% - среднечувствительным, остальные 14% вообще не реагируют на магнитные бури [6].

Цель исследования: изучить влияние магнитных бурь на состояние здоровья населения г. Смоленска в зависимости от возрастных особенностей.

Материалы и методы.

В ходе исследования была разработана анкета-опросник, состоявшая из 11 вопросов, в перечень которых были включены вопросы, отражающие социальный статус (возраст, пол) респондентов. Часть анкеты содержала вопросы для анализа общей информированности студентов и взрослых о магнитных бурях, остальные вопросы – для определения особенностей общего состояния во время повышенной геомагнитной активности.

Таким образом, изучение влияния магнитных бурь на организм людей разных возрастных групп стало основной целью нашего исследования. Анкетирование проведено в виде онлайн-опроса. Результаты ответов были проанализированы и переработаны с помощью пакета программ: ОС Windows 10, Statistica 10.

Результаты исследования и их обсуждение.

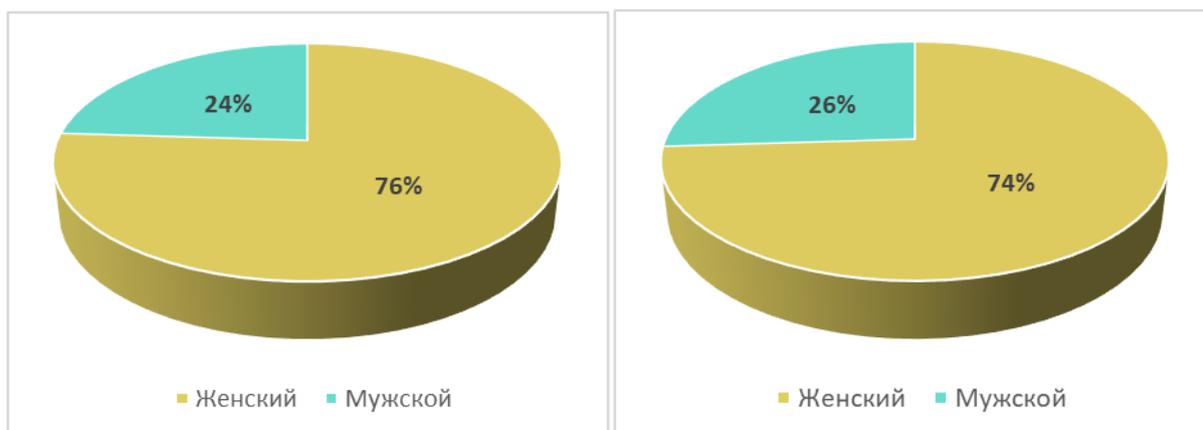


Диаграмма 1. Пол (студенты /взрослые)

В ходе исследования было проанкетировано 100 человек, среди них 50 – студенты 5 курса лечебного факультета Смоленского государственного медицинского университета и 50 – взрослое население в возрасте 60–70 лет. Среди студентов – 38 (76%) женщин и 12 (24%) – мужчин. Среди взрослого населения 37 (74%) – женщин и 13 (26%) – мужчин.

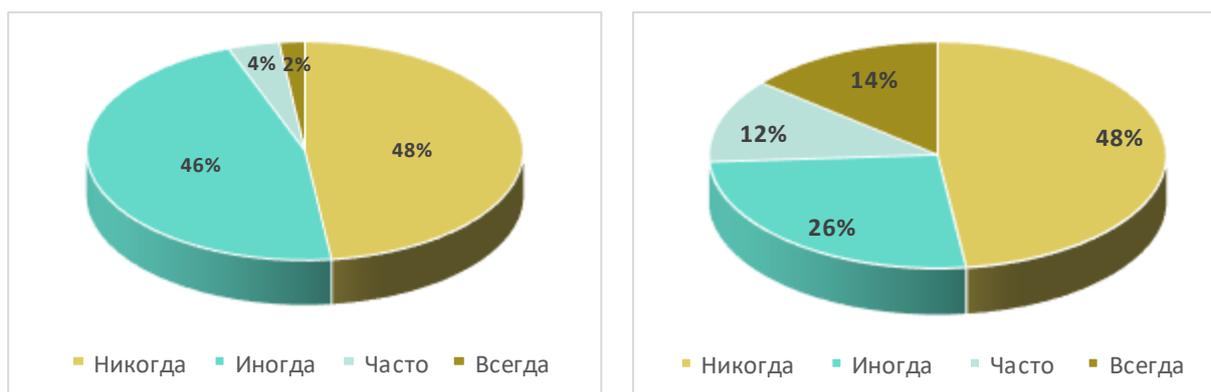


Диаграмма 2. Как часто Вы следите за магнитной погодой? (студенты /взрослые)

Среди студентов 24 (48%) никогда не следят за магнитной погодой, 23 (46%) делают это иногда, 2 (4%) занимаются этим часто и 1 (2%) – всегда. Среди взрослых респондентов 24 (48%) не следят никогда, 13 (26%) – иногда, однако 6 (12%) и 7 (14%) занимаются этим часто или всегда, соответственно.

Таким образом, почти половина респондентов из обеих групп никогда не следят за магнитной погодой, однако взрослое население чаще интересуется геомагнитными возмущениями.

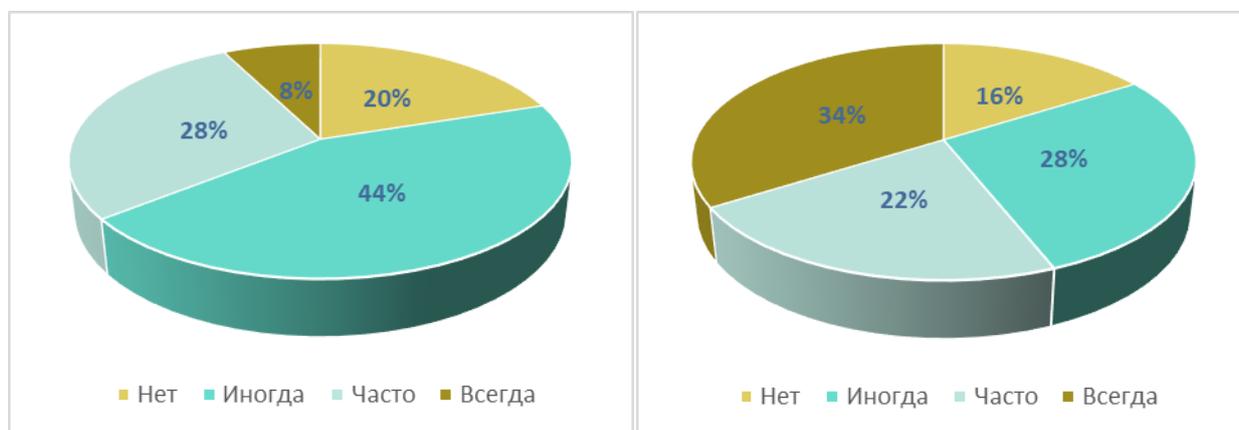


Диаграмма 3. Замечали ли Вы изменения в состоянии здоровья во время магнитных бурь? (студенты /взрослые)

Установлено, что бóльшая часть студентов – 22 (44%) – лишь иногда испытывала изменения в состоянии здоровья во время магнитных бурь, 14 (28%) замечали это состояние довольно часто, 4 (8%) – всегда, а 10 (20%) не ощущали никаких изменений в этот период.

В то время как среди взрослого населения бóльшая часть респондентов – 17 (34%) – всегда испытывали изменения в состоянии

здоровья, 11 (22%) – часто, 14 (28%) – иногда и лишь 8 (16%) не испытывали никакого дискомфорта.

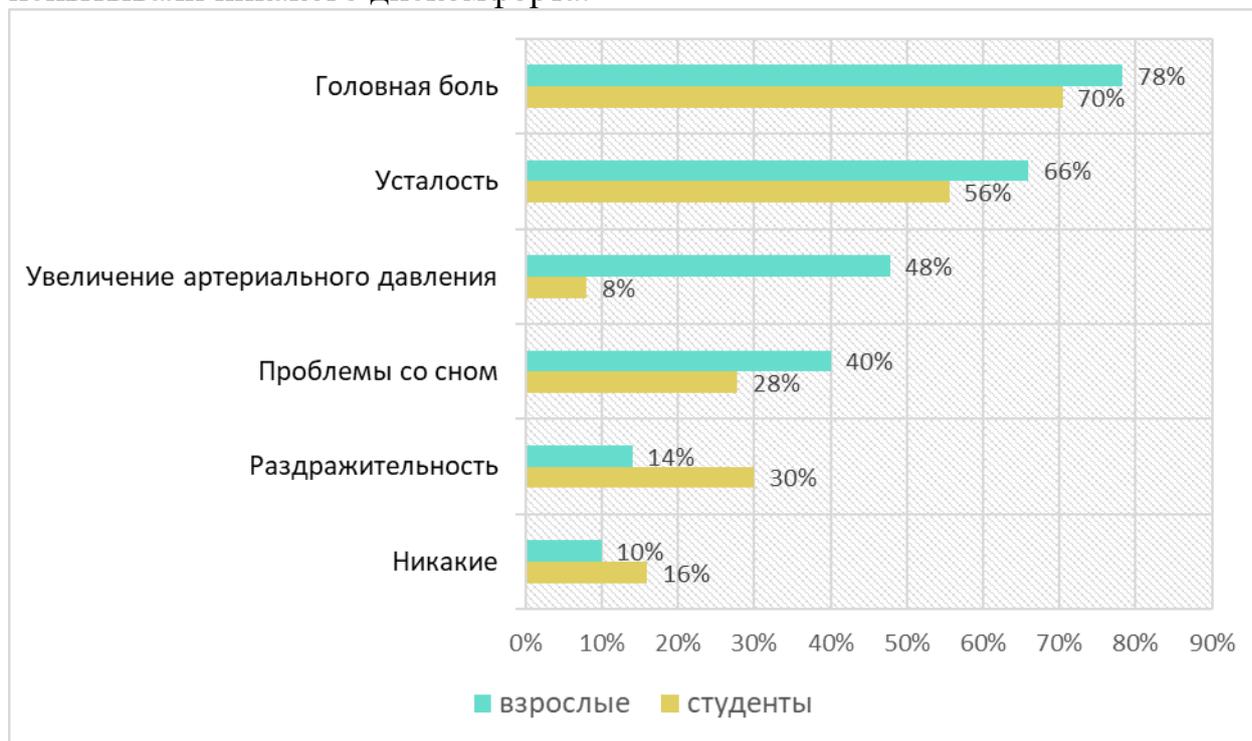


Диаграмма 4. Какие симптомы Вас беспокоят во время магнитных бурь?

Во время магнитных бурь студентов, как правило, беспокоили головная боль - 35 (70%), усталость - 28 (56%), раздражительность - 15 (30%), проблемы со сном - 14 (28%), повышение артериального давления - 4 (8%); 8 (16%) жалоб не предъявляли.

Взрослые же активнее жаловались на головную боль - 39 (78%), усталость - 33 (66%), повышение артериального давления - 24 (48%), проблемы со сном - 20 (40%); 7 (14%) отмечали повышенную раздражительность и только 5 (10%) не испытывали никакого дискомфорта.

Итак, взрослое население чаще обращает внимание на изменения в состоянии здоровья во время магнитных бурь на постоянной основе (34% взрослых против 8% среди студентов). Студенты же лишь периодически ощущают дискомфорт (44%).

Из основных жалоб, которые выделили все респонденты, преобладают головная боль, усталость и проблемы со сном. В то же время среди взрослого населения зафиксировано повышение артериального давления, чего практически не наблюдалось у студентов. Однако молодежь несколько чаще отмечала повышенную раздражительность в этот период. Менее 20% респондентов из обеих возрастных групп не замечали отклонений в состоянии здоровья.

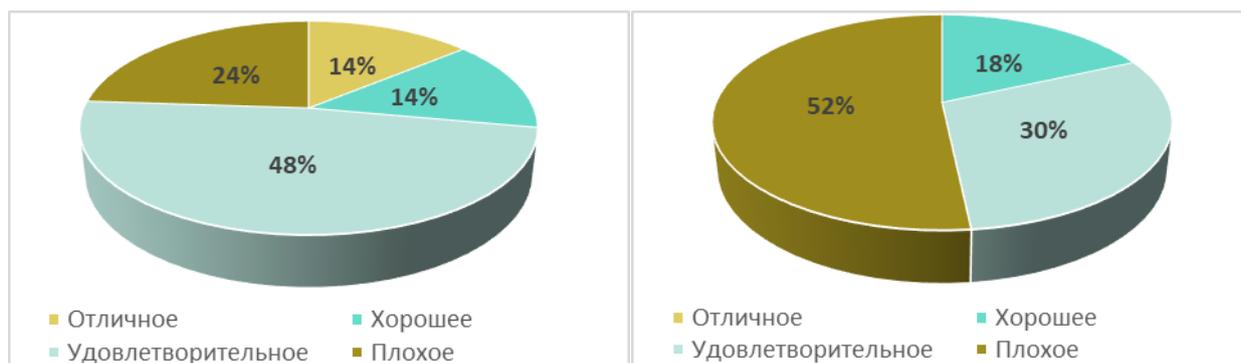


Диаграмма 5. Как Вы оцениваете свое общее самочувствие во время магнитных бурь? (студенты /взрослые)

Анализируя в целом свое состояние во время магнитных бурь, большая часть студентов – 24 (48%) – оценила его как удовлетворительное, 12 (24%) – плохое; хорошее и отличное по 7 (14%) соответственно.

Результаты опроса взрослых респондентов кардинально отличались от ответов студентов: 26 (52%) взрослых оценили общее состояние как плохое, 9 (18%) – хорошее, 15 (30%) – удовлетворительное и никто не указал на отличное.

Таким образом, ухудшение самочувствия во время геомагнитных возмущений наиболее характерно для людей старшего возраста.

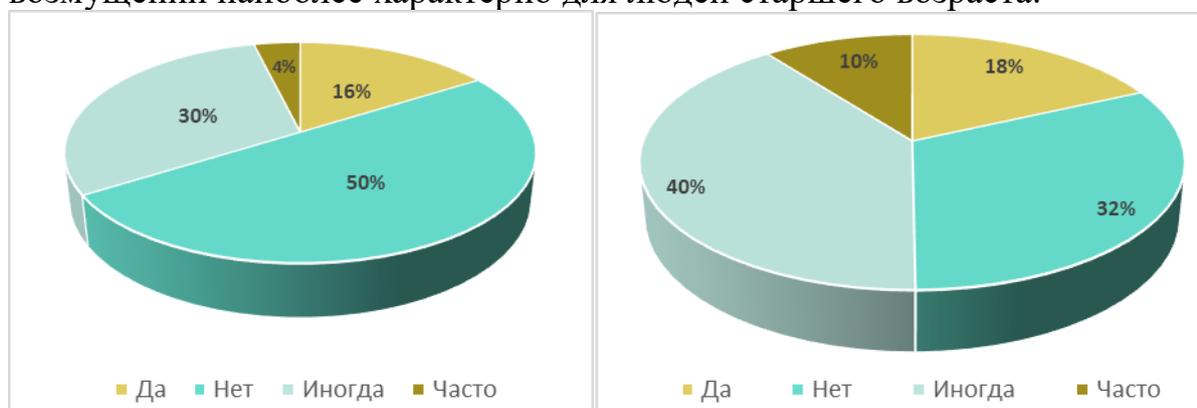


Диаграмма 6. Принимаете ли Вы какие-либо меры для улучшения самочувствия в это время? (студенты /взрослые)

Оказалось, что 25 (50%) студентов не принимают никаких мер для улучшения самочувствия во время магнитных бурь, 15 (30%) делают это иногда, 8 (16%) предпринимают какие-либо действия, и только 2 (4%) делают это часто. Среди взрослых 16 (32%) не принимают никаких мер, 9 (18%) – принимают, 20 (40%) делают это иногда и 5 (10%) – часто.

Итак, результаты исследования показали, что половина молодых людей и 1/3 взрослых респондентов, как правило, не склонны предпринимать

какие-либо действия, чтобы улучшить свое самочувствие во время повышенной геомагнитной активности.

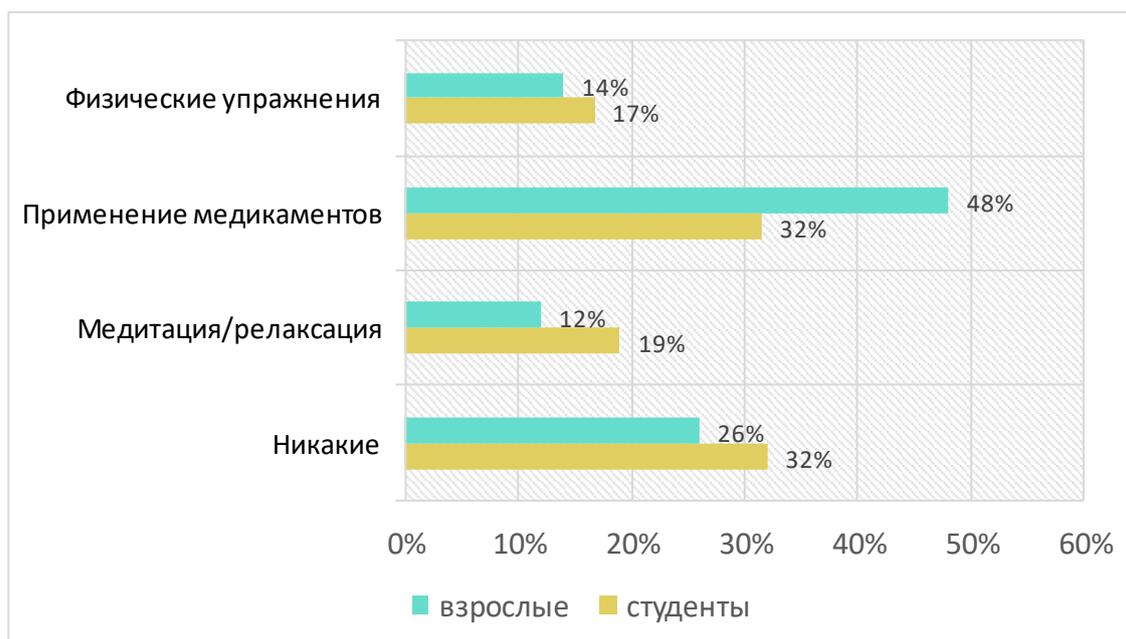


Диаграмма 7. Какие меры Вы принимаете для улучшения самочувствия во время магнитных бурь?

Как видно из графика, большая часть взрослого населения – 24 (48%) – для улучшения самочувствия обычно прибегают к использованию лекарственных препаратов, 13 (26%) не применяют никаких мер для коррекции своего состояния, физические упражнения предпочитают 7 (14%), а медитацию/релаксацию – 6 (12%).

У студентов же количество человек, применяющих лекарственные препараты составляет 16 (32%), что соответствует числу тех, кто не использует никаких средств для улучшения самочувствия во время магнитных бурь – 16 (32%). Медитацией/релаксацией занимаются 10 (19%) и физическими упражнениями – 8 (17%).

Таким образом, большая часть опрошенных из обеих возрастных групп указали на изменение своего состояния во время магнитных бурь. Однако старшая возрастная группа отметила, что оно ближе к удовлетворительному и даже к плохому. Более того, взрослые чаще используют лекарственные средства для улучшения своего самочувствия во время магнитных бурь, тогда как молодые люди, в основном, не уделяют этому должного внимания.

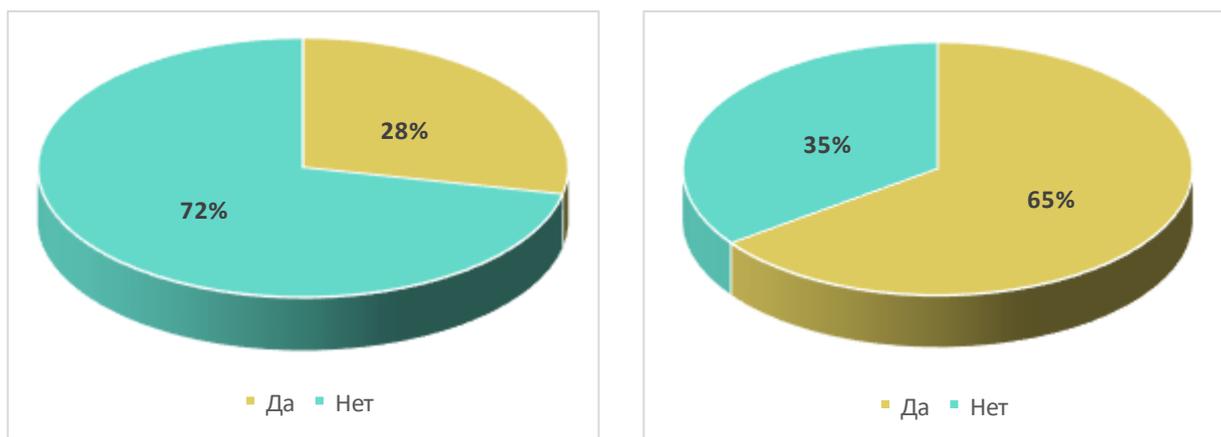


Диаграмма 8. Страдаете ли Вы от хронических заболеваний? (студенты /взрослые)

По наличию/отсутствию хронических заболеваний у студентов и взрослых заметна существенная разница. Среди студентов хроническими заболеваниями болеют – 14 (28%), тогда как среди взрослых – 33 (65%).

Студенты отметили наличие у них таких хронических заболеваний как хронический гастрит, хронический тонзиллит, гайморит, пиелонефрит, мочекаменная болезнь, фолликулярный цистит, бронхиальная астма, atopический дерматит, псориаз, остеохондроз, мигрень.

У взрослых преобладали: артериальная гипертензия (наиболее популярный ответ), сахарный диабет, подагра, пиелонефрит, панкреатит, бронхиальная астма, остеохондроз, гепатит В.

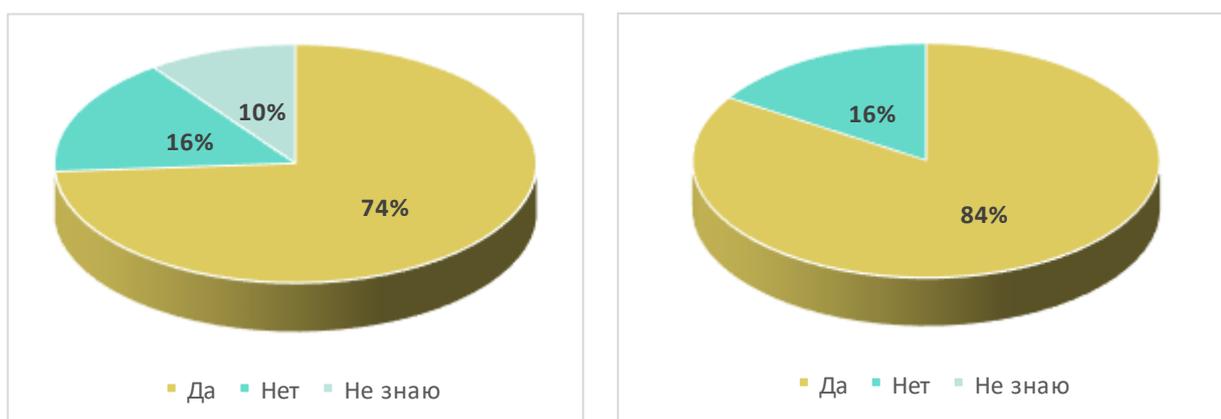


Диаграмма 9. Как Вы считаете, есть ли связь между состоянием здоровья и магнитными бурями? (студенты /взрослые)

37 человек (74%) студентов указали на существование взаимосвязи между состоянием здоровья и магнитными бурями, 8 (16%) респондентов решили, что такой связи нет; оставшиеся 5 (10%) не смогли ответить на данный вопрос.

Большинство взрослых также отметили связь между магнитными бурями и состоянием здоровья – 42 (84%), тогда как 8 человек (16%) с этим не согласны.

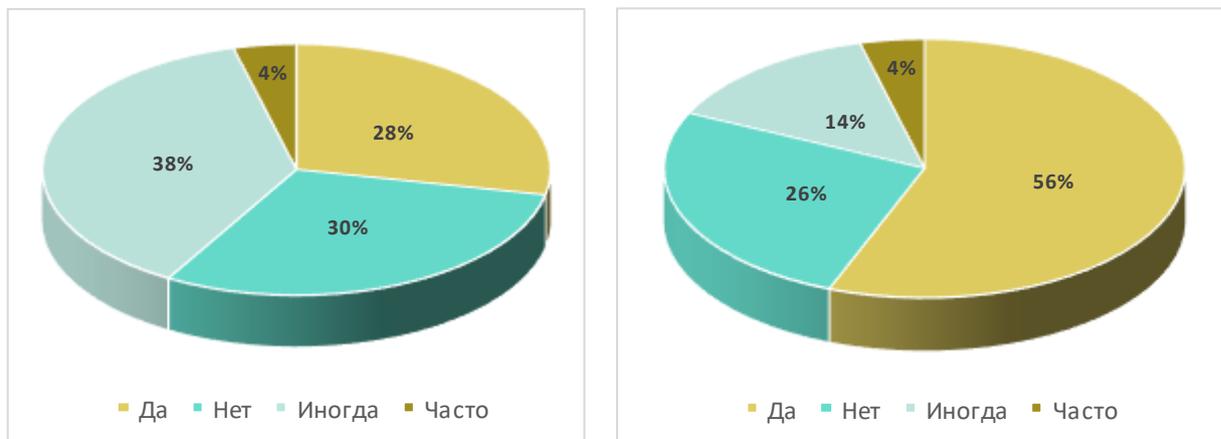


Диаграмма 10. Ощущаете ли Вы влияние магнитных бурь на настроение? (студенты /взрослые)

Говоря о влиянии магнитных бурь на настроение, большинство студентов – 19 (38%) – только иногда ощущали это влияние, 14 (28%) – действительно отметили изменение настроения и 2 (4%) – часто; однако в 15 (30%) случаев магнитные бури никак не отражались на настроении опрошенных.

Взрослые же ощущают влияние магнитных бурь на настроение в 28 (56%) случаев; 13 человек (26%) не ощущали этого влияния, 7 (14%) – иногда и 2 (4%) – часто.



Диаграмма 11. Меняется ли Ваше состояние в зависимости от того, что Вы заранее узнали о приближающихся магнитных бурях (МБ)? (студенты /взрослые)

На 42 (84%) студентов и 37 (74%) взрослых не влияет информация о приближении магнитных бурь и только 8 (16%) молодых людей и 13 (26%) взрослых заявили, что чувствуют себя гораздо хуже, когда знают о приближающихся магнитных бурях, чем когда не знают об этом.

Выводы:

1. Как студенты, так и взрослые в 48% случаев никогда не следят за магнитной погодой, однако лица в возрасте 60-70 лет чаще интересуются геомагнитными возмущениями.

2. Более 70% респондентов указали на существование взаимосвязи между состоянием здоровья и магнитными бурями. Причем взрослое население значительно чаще обращает внимание на изменения в состоянии здоровья во время магнитных бурь на постоянной основе (34% взрослых против 8% среди студентов). Студенты же лишь периодически ощущают дискомфорт (44%).

3. Из основных жалоб, которые выделили все респонденты, во время магнитных возмущений преобладали головная боль, усталость и проблемы со сном. В то же время среди взрослого населения зафиксировано повышение артериального давления, чего практически не наблюдалось у студентов. Однако молодежь несколько чаще отмечала повышенную раздражительность в этот период.

4. Взрослые чаще используют лекарственные средства для улучшения своего самочувствия во время магнитных бурь, тогда как молодые люди, в основном, не уделяют этому должного внимания.

5. Наличие информации о приближении магнитных бурь более чем в 70% случаев не влияет на самочувствие населения.

Список литературы

1. Крылов В.В. Биологические эффекты геомагнитной активности: наблюдения, эксперименты и возможные механизмы // Труды ИБВВ РАН. – 2018. – Вып. 84 (87). – С. 7-38.
2. Короновский Н. В. Магнитное поле геологического прошлого Земли / Н. В. Короновский // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – №5. – С. 65–73.
3. Захаров Ю.Б., Кругликова А.А., Биленко Н.П., Пыхалова Н.Е., Иванов В.Н., Батулин С.И. ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ БУРЬ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА / Захаров Ю.Б., Кругликова А.А., Биленко Н.П., Пыхалова Н.Е., Иванов В.Н., Батулин С.И. [Электронный ресурс] // КиберЛенинка : [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-magnitnyh-bur-na-organizm-cheloveka/viewer> (дата обращения: 11.12.2024).
4. Щетинина С.Ю., Юдичева Н.В., ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНОЙ АКТИВНОСТИ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА [Текст] / Щетинина С.Ю., Юдичева Н.В., // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2021. — № 5-1 (56). — С. 167-168.

5. Хабарова, О.В. Магнитное поле / О.В. Хабарова, Е.А. Руденчик // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2002. – № 10. - 11. – С. 32–42.
6. Пеньковская, Р. М., Момоток, С. А. ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ БУРЬ НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ СИСТЕМУ / Р. М. Пеньковская, С. А. Момоток [Текст] // Экология и безопасность жизнедеятельности. — Комсомольск-на-Амуре: изд-во АмГПУ, 2012. — С. 147.

Информация об авторах:

Ефремова Анастасия Игоревна,

студентка 5 курса, Смоленский государственный медицинский университет, г. Смоленск

Петрова Софья Николаевна,

студентка 5 курса, Смоленский государственный медицинский университет, г. Смоленск

Никонорова Наталья Михайловна,

кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф с курсом ДПО,

УДК: 615.014

Бердиев А. А., Соегов Г. А.

*Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева,
Ашхабад, Туркменистан*

Современные подходы к разработке и оптимизации лекарственных форм с контролируемым высвобождением активных веществ

Аннотация. Разработка лекарственных форм с контролируемым высвобождением активных веществ представляет собой одно из приоритетных направлений современной фармацевтической науки. Такие формы позволяют достичь пролонгированного терапевтического эффекта, уменьшить частоту приёма препаратов, снизить риск побочных эффектов и улучшить комплаентность пациентов. В статье рассматриваются ключевые технологические, биохимические и инженерные подходы к созданию систем контролируемого высвобождения. Особое внимание уделяется выбору носителей, применению полимеров, нанотехнологий, интеллектуальных систем доставки, а также методам математического моделирования и персонализации лекарственной терапии.

Ключевые слова: лекарственные формы, контролируемое высвобождение, полимеры, наночастицы, интеллектуальные системы доставки, фармакокинетика, персонализированная медицина, 3D-печать.

Berdiev A. A., Soegov G. A.

Modern Approaches to the Development and Optimization of Drug Delivery Systems with Controlled Release of Active Substances

Abstract. The development of drug delivery systems with controlled release of active pharmaceutical ingredients represents one of the key priorities of modern pharmaceutical science. Such systems allow for prolonged therapeutic effects, reduced dosing frequency, minimized risk of side effects, and improved patient compliance. This article discusses the main technological, biochemical, and engineering approaches to the creation of controlled release systems. Particular attention is given to the selection of carriers, the application of polymers and nanotechnologies, smart drug delivery systems, as well as methods of mathematical modeling and personalized drug therapy.

Keywords: drug delivery systems, controlled release, polymers, nanoparticles, smart delivery systems, pharmacokinetics, personalized medicine, 3D printing.

Введение. Современная фармакотерапия сталкивается с рядом вызовов, среди которых можно выделить необходимость повышения эффективности лекарственных препаратов, уменьшения токсичности, а также улучшения качества жизни пациентов. В условиях распространённости хронических заболеваний и многофакторных патологий особенно актуальными становятся лекарственные формы, способные высвободить активное вещество в контролируемом режиме. Подобные формы позволяют достигать стабильной концентрации действующего вещества в крови, избегая пиков и провалов, характерных для традиционных препаратов.

Классификация и принципы действия лекарственных форм с контролируемым высвобождением. Контролируемое высвобождение осуществляется различными способами. Диффузионные системы обеспечивают постепенную миграцию вещества через полимерную матрицу или мембрану. Эрозионные системы реализуются посредством деградации носителя в биологических жидкостях. Осмотические устройства формируют давление внутри системы, способствующее равномерному выходу активного вещества. Также существуют интеллектуальные системы, реагирующие на физиологические параметры организма, такие как pH, температура, ферментативная активность или присутствие специфических биомаркеров, что делает лечение более адресным и эффективным [1].

Материалы и носители в системах контролируемого высвобождения. Ключевым аспектом разработки систем доставки является выбор биосовместимых и биodeградируемых материалов. Среди природных полимеров наибольшее применение нашли альгинаты, хитозан, желатин и гиалуроновая кислота. Они обладают хорошей совместимостью с организмом и низкой токсичностью. Синтетические материалы, такие как полилактид, полигликолид и их сополимеры (PLGA), позволяют более точно регулировать скорость высвобождения вещества [2].

Инновационные возможности открываются при использовании наноструктурированных носителей. Наночастицы липидной, полимерной или неорганической природы способны проникать через биологические барьеры и достигать труднодоступных органов, включая центральную нервную систему. Липосомы, микросферы, нанокапсулы и наногели продемонстрировали высокую эффективность при доставке противоопухолевых, противовоспалительных и антибактериальных средств [3].

Интеллектуальные носители (smart drug delivery systems) обладают способностью изменять своё поведение под влиянием внешних или внутренних стимулов. Например, системы, чувствительные к глюкозе, применяются в лечении сахарного диабета, тогда как фермент-чувствительные системы используются при онкологических заболеваниях, где экспрессируются специфические ферменты [4].

Методы проектирования и оптимизации лекарственных форм с контролируемым высвобождением. Современные фармацевтические технологии предусматривают активное использование математических моделей, позволяющих предсказывать кинетику высвобождения. Среди них можно выделить модели Хигучи, Корсмайера-Пеппаса, Вейбулла и другие, основанные на эмпирических и теоретических зависимостях. Эти подходы помогают уже на ранних стадиях разработки определить оптимальный состав и структуру лекарственной формы.

Интеграция *in vitro* и *in vivo* данных позволяет создавать корреляции, которые облегчают переход от лабораторных испытаний к клиническим. Такие методы называются IVIVC (*in vitro-in vivo correlation*) и позволяют прогнозировать поведение препарата в организме без проведения полного цикла клинических испытаний на каждом этапе.

Технологии цифрового моделирования, такие как дизайн эксперимента (DoE), широко используются для анализа влияния технологических параметров и компонентного состава на характеристики готовой лекарственной формы. Методы планирования, такие как Taguchi-метод, полные и дробные факторные планы, позволяют минимизировать число экспериментов и ускорить процесс разработки.

Персонализированная медицина и 3D-печать лекарств. Современные подходы к разработке лекарств с КВ всё чаще ориентируются на принципы персонализированной медицины. Учитывая индивидуальные особенности пациента, можно создавать препараты с заданной скоростью и профилем высвобождения. Это особенно важно при наличии фармакогенетических различий, когда один и тот же препарат может оказывать разное действие у разных людей.

Перспективной технологией является 3D-печать лекарств. Она позволяет изготавливать таблетки с точной дозировкой и специфическим профилем высвобождения. Ярким примером является препарат *Spritam*®, первая в мире таблетка, одобренная FDA, изготовленная методом трёхмерной печати [4].

Проблемы и вызовы. Несмотря на значительные достижения, системы КВ не лишены недостатков. Среди основных проблем можно выделить сложность масштабирования лабораторных технологий до промышленного уровня, высокую стоимость разработки, нестабильность некоторых форм в физиологических условиях, а также строгие требования регуляторных органов. Особое внимание требуется к вопросам безопасности, биодegradации материалов, иммунной совместимости и отсутствию накопительных эффектов. Кроме того, широкое внедрение персонализированных лекарственных форм требует пересмотра стандартных подходов к производству, дистрибуции и регистрации лекарств.

Перспективы развития. Будущее разработки лекарственных форм с контролируемым высвобождением связано с интеграцией искусственного интеллекта, развитием биоинженерии, использованием биоразлагаемых полимеров и созданием многофункциональных систем доставки. Всё большую роль будут играть комбинированные платформы, сочетающие в себе терапевтический и диагностический потенциал (т.н. *theranostics*). Особую нишу займут саморегулируемые системы, способные адаптироваться к изменению физиологических параметров пациента в реальном времени. Продолжение исследований в этой области приведёт к

созданию высокоэффективных, безопасных и индивидуализированных лекарственных препаратов.

Заключение. Лекарственные формы с контролируемым высвобождением являются инновационным направлением фармацевтики, способным коренным образом изменить подход к лечению множества заболеваний. Разработка таких форм требует учёта междисциплинарных факторов — от материаловедения и нанотехнологий до биоинформатики и клинической фармакологии. При правильной реализации такие системы позволяют существенно повысить эффективность терапии, снизить количество приёмов и минимизировать нежелательные эффекты. Это делает контролируемое высвобождение неотъемлемым элементом будущей фармакотерапии.

Список литературы

1. Блинова О. А. Теоретические и экспериментальные аспекты создания лекарственных средств на основе сырья природного происхождения //автореф. дисс.... д. фарм. н. Пермь. – 2009.
2. Демина Н. Б., Бардаков А. И., Краснюк И. И. Становление и развитие биофармацевтической доктрины создания эффективных лекарственных средств //Фармация. – 2022. – Т. 71. – №. 7. – С. 5-10.
3. Терентьева О. А., Теслев А. А., Логинов К. Ю. Современные подходы к повышению биологической доступности малорастворимых лекарственных средств //Sciences of Europe. – 2016. – №. 7-2 (7). – С. 27-31.
4. Трофимов М. А. и др. Оптимизация мицеллярных систем доставки для повышения биодоступности неполярных биологически активных соединений //Гармонизация подходов к фармацевтической разработке. – 2019. – С. 251-253.

Информация об авторах:

Бердиев Атамырат Амангелдиевич,

Преподаватель кафедры фармации, Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

Соегов Гадам Акмухаммедович,

Студент 6-го курса лечебного факультета, Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

Berdiev Atamyrat Amangeldiyevich,

Lecturer, Department of Pharmacy, Faculty of Medicine

Myrat Garryev State Medical University of Turkmenistan (Ashgabat, Turkmenistan)

Soegov Gadam Akmukhammedovich

6th-year student, Faculty of Medicine, Myrat Garryev State Medical University of Turkmenistan (Ashgabat, Turkmenistan)

УДК 616.9

Касымгулыев К. Б., Велмаммедов А. Б.

*Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева,
Ашхабад, Туркменистан*

Неонтология и возникающие инфекционные заболевания

Аннотация. Возникающие инфекционные заболевания (ВИЗ) представляют собой серьезную угрозу для здоровья человека и биоразнообразия. Неонтология, наука о ныне живущих организмах, играет ключевую роль в понимании происхождения, распространения и эволюции ВИЗ. В данной статье рассматривается взаимосвязь между неонтологией и изучением ВИЗ, подчеркивается важность использования неонтологических методов для выявления потенциальных резервуаров и переносчиков заболеваний, а также для оценки риска возникновения новых инфекций. Представлен пример экспериментального исследования, посвященного изучению взаимодействия между популяцией диких грызунов и распространением хантавирусов. Обсуждаются перспективы дальнейших исследований в этой области и необходимость интеграции неонтологических данных в стратегии общественного здравоохранения.

Ключевые слова: неонтология, возникающие инфекционные заболевания, зоонозы, резервуары, переносчики, биоразнообразие, эпидемиология, молекулярная биология, охрана здоровья.

Kasymgulyyev K. B., Velmammedov A. B.

Neontology and emerging infectious diseases

Abstract. Emerging infectious diseases (EIDs) pose a significant threat to human health and biodiversity. Neontology, the science of extant organisms, plays a crucial role in understanding the origin, spread, and evolution of EIDs. This article examines the interrelationship between neontology and the study of EIDs, highlighting the importance of using neontological methods to identify potential reservoirs and vectors of diseases, as well as to assess the risk of new infections. An example of an experimental study focusing on the interaction between a wild rodent population and the spread of hantaviruses is presented. The prospects for future research in this area and the need for integrating neontological data into public health strategies are discussed.

Keywords: neontology, emerging infectious diseases, zoonoses, reservoirs, vectors, biodiversity, epidemiology, molecular biology, public health.

Клещевой энцефалит (КЭ) является важным природно-очаговым заболеванием, передающимся человеку через укусы иксодовых клещей, которые являются переносчиками вируса. Распространение КЭ тесно связано с экологией его переносчиков и резервуаров, среди которых важную роль играют мелкие млекопитающие, обитающие в лесных экосистемах. Фрагментация лесных участков, вызванная антропогенной деятельностью, может оказывать значительное влияние на структуру популяций этих животных и, как следствие, на риск распространения КЭ [1].

Цель исследования: Изучить влияние фрагментации лесных участков на плотность популяций основных резервуаров вируса КЭ (рыжая полевка,

Myodes glareolus, и лесная мышь, *Apodemus sylvaticus*) и на распространенность вируса КЭ среди клещей-переносчиков (*Ixodes ricinus*).

Методы. Исследование проводилось в регионе с мозаичным ландшафтом, включающим крупные лесные массивы и фрагментированные участки леса различной площади и степени изоляции. Были выбраны 10 участков, представляющих градиент фрагментации: 3 крупных непрерывных лесных массива (контроль), 4 участка среднего размера (10-50 га), изолированных сельскохозяйственными угодьями, и 3 небольших изолированных участка (< 10 га). Все участки имели сходный тип растительности (смешанный лес).

Мониторинг популяций мелких млекопитающих. На каждом участке ежемесячно в течение вегетационного периода (май-сентябрь) проводился отлов мелких млекопитающих с использованием линии живоловок [1,2]. У каждого отловленного животного определяли вид, пол, возраст, репродуктивный статус и брали образцы крови для серологического анализа на наличие антител к вирусу КЭ (методом ИФА). Оценивалась плотность популяций каждого вида на каждом участке.

На каждом участке проводился сбор клещей методом прочесывания растительности с использованием стандартных фланелевых простыней. С собранных клещей определяли вид, стадию развития (личинка, нимфа, имаго) и проводили молекулярный анализ (ПЦР) для выявления РНК вируса КЭ. Определялась зараженность клещей вирусом КЭ на каждом участке [2].

Для каждого участка с использованием ГИС-технологий были рассчитаны показатели фрагментации ландшафта, включая площадь участка, расстояние до ближайшего крупного лесного массива, индекс связности и индекс края [2,3].

Полученные данные анализировались с использованием многофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и корреляционного анализа для выявления зависимости между показателями фрагментации ландшафта, плотностью популяций мелких млекопитающих, их серопозитивностью к вирусу КЭ и зараженностью клещей вирусом КЭ. Были построены регрессионные модели для прогнозирования риска заражения клещей вирусом КЭ в зависимости от степени фрагментации лесных участков [3].

Результаты исследования показали значительные различия в плотности популяций мелких млекопитающих и зараженности клещей вирусом КЭ между участками с разной степенью фрагментации.

Плотность популяций рыжих полевок и лесных мышей была значительно выше на небольших изолированных участках по сравнению с крупными лесными массивами ($p < 0.05$). На участках среднего размера наблюдались промежуточные значения плотности [3,4].

Доля серопозитивных особей (имеющих антитела к вирусу КЭ) среди рыжих полевок и лесных мышей была также выше на небольших

изолированных участках (до 35%) по сравнению с крупными лесными массивами (менее 10%) ($p < 0.01$) [4].

Зараженность клещей вирусом КЭ: Процент зараженных вирусом КЭ нимф и взрослых клещей *Ixodes ricinus* был значительно выше на небольших изолированных участках (до 8%) по сравнению с крупными лесными массивами (менее 2%) ($p < 0.001$). На участках среднего размера наблюдалась промежуточная зараженность клещей [4,5].

Корреляционный анализ. Был выявлен значительный положительный корреляционный связь между степенью фрагментации лесных участков (меньшая площадь, большая изоляция) и плотностью популяций мелких млекопитающих, их серопозитивностью к вирусу КЭ и зараженностью клещей вирусом КЭ ($r > 0.7$, $p < 0.05$ для всех корреляций) [5].

Разработанная регрессионная модель показала, что площадь лесного участка и расстояние до ближайшего крупного лесного массива являются значимыми предикторами зараженности клещей вирусом КЭ. Модель объясняла до 65% дисперсии в зараженности клещей ($R^2 = 0.65$) [1,3].

Обсуждение. Результаты данного исследования предоставляют убедительные доказательства того, что фрагментация лесных участков может увеличивать риск распространения клещевого энцефалита. Более высокая плотность популяций мелких млекопитающих на небольших изолированных участках, вероятно, связана с отсутствием крупных хищников и меньшей конкуренцией, что приводит к увеличению контактов между резервуарами и переносчиками вируса [2,4]. Повышенная серопозитивность мелких млекопитающих на фрагментированных участках указывает на более интенсивную циркуляцию вируса в этих популяциях.

Увеличение зараженности клещей вирусом КЭ на фрагментированных участках является прямым следствием высокой вирусной нагрузки в популяциях резервуаров. Это представляет значительный риск для человека, посещающего такие лесные участки.

Полученные данные имеют важное значение для разработки стратегий профилактики КЭ. Учет ландшафтной структуры и степени фрагментации лесных участков может помочь в определении территорий с повышенным риском заболевания и в планировании мероприятий по контролю численности переносчиков и резервуаров вируса [3,5].

Выводы. Проведенное исследование убедительно демонстрирует, что фрагментация лесных участков оказывает значительное влияние на экологию вируса клещевого энцефалита. Уменьшение площади лесных массивов и увеличение их изоляции приводят к росту плотности популяций основных резервуаров вируса, повышению интенсивности циркуляции вируса среди них и, как следствие, к увеличению зараженности клещей-переносчиков. Полученные результаты подчеркивают важность учета ландшафтной структуры при оценке риска распространения КЭ и разработке эффективных мер профилактики [1,4]. Неонтологические исследования, направленные на изучение взаимодействия между изменениями окружающей среды и

динамикой популяций животных, играют ключевую роль в понимании и предотвращении возникновения и распространения природно-очаговых заболеваний, таких как клещевой энцефалит.

Заключение. Проведенное исследование убедительно демонстрирует, что фрагментация лесных участков оказывает значительное влияние на экологию вируса клещевого энцефалита. Уменьшение площади лесных массивов и увеличение их изоляции приводят к росту плотности популяций основных резервуаров вируса, повышению интенсивности циркуляции вируса среди них и, как следствие, к увеличению зараженности клещей-переносчиков. Полученные результаты подчеркивают важность учета ландшафтной структуры при оценке риска распространения КЭ и разработке эффективных мер профилактики. Неонтологические исследования, направленные на изучение взаимодействия между изменениями окружающей среды и динамикой популяций животных, играют ключевую роль в понимании и предотвращении возникновения и распространения возникающих инфекционных заболеваний.

Список литературы

1. Шабалов Н. П. и др. Неонатология. – 2004. https://static.insales-cdn.com/files/1/6056/12482472/original/neonat_t1_prim.pdf
2. Смирнова А. И., Россихина Е. В., Дюпина Н. С. Роль цитомегаловирусов в акушерской патологии и неонатологии //Вятский медицинский вестник. – 2010. – №. 4. – С. 41-47. <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tsitomegalovirusov-v-akusherskoy-patologii-i-neonatologii>
3. Рафиева З. Х. и др. Роль Цитомегаловирусной Инфекции В Акушерской Патологии И Неонатологии (Обзорная) //Issn 2312-3648 Донишгоњи Миллии Тољикистон Таджикский Национальный Университет. – 2016. – С. 69. https://niin.vestnik-tnu.com/Journal/2016/Nauka_i_inovatsiya_2016_3.pdf?page=69
4. Радзинский В. Е. и др. Преждевременные роды-нерешенная проблема XXI века //Кубанский научный медицинский вестник. – 2020. – Т. 27. – №. 4. – С. 27-37. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44700674>
5. Дьячук Е. В., Фадеева Н. И., Гранитов В. М. Роль активной цитомегаловирусной инфекции в формировании акушерской патологии и поражении плода //Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2011. – №. 4. – С. 44-51. <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-aktivnoy-tsitomegalovirusnoy-infektsii-v-formirovanii-akusherskoy-patologii-i-porazhenii-ploda>

Информация об авторах:

Касымгульев Касымгулы Бегенчмурадович,

студент 6-го курса общий лечебного факультета, студент 6-го курса общий лечебного факультета
Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад,
Туркменистан

Велмаммедов Акмухаммет Байназарович,

студент 6-го курса общий лечебного факультета, Государственный медицинский университет
Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

УДК 616

*Гурбанов Илмырат, Бердиев Атамырат Амангелдиевич, Аманов Бегенч
Аманович, Соегов Гадам Акмухаммедович*

*Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад,
Туркменистан*

Клиническая оценка влияния настоя пажитника сенного на метаболические параметры и качество жизни у пациентов с сахарным диабетом 2 типа

Аннотация. Настоящее исследование оценивает влияние настоя семян пажитника сенного на уровень глюкозы в крови, липидный профиль и показатели качества жизни у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. В рандомизированном контролируемом клиническом исследовании приняли участие 56 пациентов, которые были разделены на две группы: основную группу, получавшую настой пажитника в дополнение к оральным гипогликемическим препаратам, и контрольную группу, получавшую только оральные гипогликемические препараты. Результаты показали, что настой пажитника оказывает значительное положительное влияние на снижение уровня глюкозы, улучшение липидного профиля и повышение качества жизни пациентов.

Ключевые слова: Клиническая оценка влияния настоя пажитника сенного на метаболические параметры и качество жизни у пациентов с сахарным диабетом 2 типа.

*Ilmyrat Gurbanov, Berdiyev Atamyrat Amangeldiyevich, Soyegov Gadam
Akmuhammedovich*

Clinical evaluation of the effect of fenugreek seed infusion on metabolic parameters and quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus

Abstract. This study evaluates the effect of fenugreek seed infusion on blood glucose levels, lipid profile, and quality of life indicators in patients with type 2 diabetes mellitus. A randomized controlled clinical trial involved 56 patients divided into two groups: a treatment group receiving fenugreek infusion in addition to oral hypoglycemic drugs, and a control group receiving only oral hypoglycemic drugs. The results demonstrated that fenugreek infusion has a significant positive effect on reducing glucose levels, improving the lipid profile, and enhancing patients' quality of life.

Keywords: fenugreek, type 2 diabetes mellitus, infusion, blood glucose, lipid profile, clinical trial, quality of life.

Сахарный диабет 2 типа представляет собой серьезную и растущую проблему здравоохранения во всем мире, характеризующуюся хронической гипергликемией, инсулинорезистентностью и нарушениями метаболизма липидов. Современные подходы к лечению этого заболевания требуют комплексных стратегий, включающих изменение образа жизни, фармакотерапию и, все чаще, интеграцию растительных препаратов с доказанной эффективностью и безопасностью [1].

Лекарственные растения издавна использовались в традиционной медицине для лечения различных заболеваний, включая сахарный диабет, и

продолжают оставаться важным источником новых терапевтических средств. Одним из таких растений является пажитник сенной (*Trigonella foenum-graecum*), который привлек внимание исследователей благодаря богатому содержанию биологически активных веществ и потенциальным терапевтическим свойствам [1,2].

Фармакологические свойства пажитника сенного обусловлены сложным комплексом его химических компонентов, включающих алкалоиды, сапонины, флавоноиды, витамины и минеральные вещества. Основными активными компонентами являются трегалозан, диосгенин и тригонеллин [2,3]. Эксперименты на животных и клинические исследования подтвердили, что экстракты и препараты пажитника могут оказывать гипогликемическое действие, снижая уровень глюкозы натощак, постпрандиальную гипергликемию и уровень гликированного гемоглобина. Гипогликемический эффект связывают со стимуляцией секреции инсулина и повышением чувствительности тканей к инсулину, что особенно важно при сахарном диабете 2 типа.

Настоящая работа направлена на более глубокое изучение влияния настоя семян пажитника сенного не только на уровень глюкозы и липидный профиль, но и на показатели качества жизни у пациентов с сахарным диабетом 2 типа.

Материалы: Для исследования использовали настой пажитника сенного, представленный в форме стандартизированных чайных пакетиков, содержащих 3 г измельченных семян каждый. Растительное сырьё было собрано в предгорьях Копетдага Ахалского региона, что обеспечивает однородность и высокое качество исследуемого материала [1].

Дизайн исследования: Было проведено рандомизированное контролируемое клиническое исследование.

Участники исследования. В исследовании приняли участие 56 пациентов (мужчины и женщины) с сахарным диабетом 2 типа в возрасте $56,2 \pm 5,3$ лет. Диагноз сахарного диабета 2 типа был установлен в соответствии с критериями Американской диабетической ассоциации (ADA).

Критерии включения были следующими:

Длительность заболевания от 1 до 10 лет; Отсутствие тяжёлых осложнений сахарного диабета; Отсутствие сопутствующих заболеваний желудочно-кишечного тракта, которые могли бы повлиять на всасывание и метаболизм исследуемого препарата; Применение только оральных гипогликемических препаратов (ОГЛ) в стабильной дозе в течение как минимум 3 месяцев до начала исследования.

Критериями исключения были:

Инсулинотерапия; Тяжелые заболевания печени или почек; Сердечная недостаточность; Беременность или лактация; Аллергия на пажитник или другие бобовые.

Группы исследования

Пациенты были рандомизированы на две группы по 28 человек в каждой:

I группа (Основная группа): Получала настой пажитника (трижды в день после еды) в дополнение к их обычной терапии оральными гипогликемическими препаратами. Настой готовился путем заваривания чайного пакетика в 200 мл горячей воды в течение 10 минут.

II группа (Контрольная группа): Продолжала получать только свою обычную терапию оральными гипогликемическими препаратами.

Продолжительность исследования

Исследование длилось 8 недель, что позволило оценить как краткосрочные, так и среднесрочные эффекты настоя пажитника.

Оценка параметров

В ходе исследования оценивались следующие параметры:

Уровень глюкозы в крови:

Глюкоза натощак (ммоль/л).

Постпрандиальная глюкоза (через 2 часа после еды, ммоль/л).

Для оценки быстрых эффектов настоя уровни глюкозы дополнительно проверялись в течение первых трёх дней с помощью индивидуальных глюкометров самоконтроля. Пациенты были обучены правильному использованию глюкометров.

Липидный профиль:

Общий холестерин (ммоль/л).

Триглицериды (ммоль/л).

Липопротеиды высокой плотности (HDL-холестерин, ммоль/л).

Липопротеиды низкой плотности (LDL-холестерин, ммоль/л).

Качество жизни: Оценка качества жизни проводилась с использованием опросника SF-36 (Short Form-36), который является широко используемым и валидизированным инструментом для оценки физического и психологического компонентов здоровья [4].

Безопасность и переносимость: Оценивались любые побочные эффекты, связанные с приемом настоя пажитника, а также общая переносимость препарата.

Измерения всех параметров, за исключением самоконтроля глюкозы, проводились в первый и последний дни исследования в клинической лаборатории.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ MS Excel 2013 и GraphPad Prism 7.0. Описательная статистика включала расчет среднего значения и стандартного отклонения для количественных переменных [4,5]. Достоверность различий между группами и внутри групп оценивалась с использованием t-критерия Стьюдента для парных и независимых выборок, в зависимости от ситуации. Для сравнения категориальных переменных использовался критерий хи-квадрат [5]. Корреляционный анализ проводился для выявления взаимосвязей между

различными параметрами. Уровень значимости был установлен на уровне $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Лабораторные данные подтвердили эффективность настоя пажитника в снижении уровня глюкозы у пациентов с сахарным диабетом 2 типа.

Уже в первые три дня у пациентов I группы наблюдалось достоверное снижение уровня глюкозы натощак и после еды по сравнению с группой II. Это свидетельствует о быстром гипогликемическом эффекте настоя пажитника. К концу восьмой недели снижение уровня глюкозы в I группе было более выраженным, что указывает на нарастание терапевтического эффекта при длительном применении [1,3].

Настой пажитника также оказал благоприятное влияние на липидный профиль пациентов. У пациентов I группы значительно снизились показатели общего холестерина, триглицеридов и липидов низкой плотности (LDL-холестерин), одновременно увеличились показатели липидов высокой плотности (HDL-холестерин), что свидетельствует о положительном воздействии настоя на метаболизм липидов [2,4]. Эти изменения способствуют снижению риска развития сердечно-сосудистых осложнений, которые часто встречаются у пациентов с сахарным диабетом.

Пациенты I группы отметили улучшение общего состояния, нормализацию работы кишечника (уменьшение запоров) и уменьшение симптомов парестезии в ногах. Эти субъективные улучшения могут быть связаны с улучшением метаболического контроля и уменьшением нейропатических проявлений. В группе II таких эффектов не наблюдалось [3,5].

Настой пажитника в целом хорошо переносился. Лишь один пациент из I группы прекратил приём настоя из-за непереносимости его запаха и появления тошноты. Это свидетельствует о низкой частоте побочных эффектов и хорошей переносимости препарата большинством пациентов [2,5].

Полученные результаты согласуются с данными предыдущих исследований, подтверждающих гипогликемическое и гиполипидемическое действие пажитника. Настоящее исследование дополнительно демонстрирует положительное влияние настоя пажитника на качество жизни пациентов с сахарным диабетом 2 типа, что является важным аспектом комплексной терапии этого заболевания [1,4].

Механизмы действия пажитника при сахарном диабете многообразны и включают стимуляцию секреции инсулина, повышение чувствительности тканей к инсулину, замедление всасывания углеводов в кишечнике, а также антиоксидантные и противовоспалительные эффекты [2,3].

Ограничением данного исследования является его относительно небольшая выборка и короткая продолжительность. Дальнейшие исследования с большим числом участников и более длительным периодом наблюдения необходимы для подтверждения полученных результатов и

определения оптимальных дозировок и схем применения настоя пажитника в клинической практике [4,5].

Заключение. Проведенное рандомизированное контролируемое клиническое исследование настоя пажитника сенного, приготовленного из местного сырья, продемонстрировало значительное положительное влияние на уровень глюкозы, липидный профиль и качество жизни у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Настой пажитника может быть рекомендован для дальнейших исследований и перспективного применения в комплексном лечении сахарного диабета, особенно в качестве дополнения к стандартной терапии оральными гипогликемическими препаратами.

Список литературы

1. Гурбангулы Бердымухамедов. Лекарственные растения Туркменистана. Том I. –А.: Туркменская Государственная издательская служба, 2009, стр. 134-135.
2. Минина С.А., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов. Москва “ГЕОТАР” 2004 г., стр. 560.
3. Государственная фармакопея СССР. XI издание. Вып. 1. –М., 1987. Вып. 2. –М., 1990.
4. Машадов Гурбангелди Амандурдыевич, Хыдыров Халсахет Бяшимович, Аллабердиев Аннамырат, Гурбанов Илмырат. Результаты первых клинических исследований настоев семян пажитника сенного // Наука, техника и образование. 2023. №3 (91).
5. Машадов Гурбангелди Амандурдыевич, Аллабердиев Аннамырат, Гурбанов Илмырат, Бердиев Атамырат Амангелдиевич. Результаты доклинических исследований настоев семян пажитника сенного // European research. 2023. №2 (80).

Информация об авторах:

Гурбанов Илмырат,

Заведующий кафедрой фармации, кандидат химических наук, Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

Бердиев Атамырат Амангелдиевич,

Преподаватель кафедры фармации, Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

Аманов Бегенч Аманович,

Ассистент кафедры судебной медицины и права, Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

Соегов Гадам Акмухаммедович,

Студент 6-го курса лечебного факультета, Государственный медицинский университет Туркменистана имени Мырата Гаррыева, Ашхабад, Туркменистан

Ilmyrat Gurbanov,

Head of the Pharmacy Department, Candidate of Chemical Sciences, State Medical University of Turkmenistan named after Myrat Garryev (Ashgabat, Turkmenistan)

Atamyrat Amangeldiyevich Berdiyev,

Lecturer of the Pharmacy Department, Head of the Pharmacy Department, Candidate of Chemical Sciences, State Medical University of Turkmenistan named after Myrat Garryev (Ashgabat, Turkmenistan)

Begench Amanovich Amanov,

Assistant of the Department of Forensic Medicine and Law, Head of the Pharmacy Department, Candidate of Chemical Sciences, State Medical University of Turkmenistan named after Myrat Garryev (Ashgabat, Turkmenistan)

Gadam Akmuhammedovich Soyegov,

6th year student of the Faculty of Medicine, State Medical University of Turkmenistan named after Myrat Garryev, (Ashgabat, Turkmenistan)

УДК 616.24-002/155.194-053.2

Омаров Д.Н., Оспанов М.Т., Марисова Д.М., Ануарбеков Т.А., Нуртазина Ж.Б.
НАО «Карагандинский медицинский университет», Караганда, Республика Казахстан

Неспецифическая бактериальная флора у больных туберкулезом с лекарственной устойчивостью

Аннотация: Статья направлена на изучение бактериальной флоры у больных туберкулезом с лекарственной устойчивостью. Чаще всего встречался инфильтративный туберкулез, что и доказывает литературные данные. Выявлены основные микроорганизмы бактериальной флоры. Вторичная микрофлора, выделяемая у больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью, представлена штаммами, которые отличаются антибиотикорезистентностью к современным антибактериальным препаратам, поэтому для адекватного назначения антибиотиков необходимо исследование материалов из органов дыхания у всех больных поступающих на лечения туберкулеза чтобы изучить спектр неспецифической микрофлоры и оценить их чувствительность к антимикробным препаратам.

Ключевые слова: туберкулез, вторичная инфекция, лекарственная устойчивость, антибиотикорезистентность.

Omarov D. N., Ospanov M.T., Marisova. D.M., Anuarbekov T.A., Nurtazina Zh.B.

Nonspecific bacterial flora in tuberculosis patients with drug resistance

Abstract: The article is aimed at studying the bacterial flora in patients with drug-resistant tuberculosis. Infiltrative tuberculosis was most common, which is proved by the literature data. The main microorganisms of the bacterial flora have been identified. The secondary microflora isolated from patients with multidrug-resistant tuberculosis is represented by strains that are antibiotic-resistant to modern antibacterial drugs, therefore, for adequate prescribing of antibiotics, it is necessary to examine materials from the respiratory organs in all patients undergoing tuberculosis treatment in order to study the spectrum of nonspecific microflora and assess their sensitivity to antimicrobials.

Key words: tuberculosis, secondary infection, drug resistance, antibiotic resistance.

Устойчивость МТ к лекарственным препаратам формирует большую угрозу для борьбы с туберкулезом и остается объектом повышенного контроля в отношении глобальной безопасности в области здравоохранения [1-4]. На сегодняшний день лекарственно устойчивый туберкулез является одним из основных факторов, ведущих к повышению смертности и снижению эффективности лечения [5,6].

Течение туберкулеза зачастую осложняется присоединением неспецифического воспаления, что изменяет не только клиническое проявление туберкулеза, но течение и исход заболевания. Несмотря на то, что больные туберкулёзом лёгких получают длительные курсы антибиотикотерапии (стрептомицин, рифампицин и др.), у них нередко развиваются вторичные инфекции, этиологическими агентами которых чаще всего являются условно-патогенные микроорганизмы (УПМ), резистентные к этим препаратам [7]. Совместное сочетание инфекционных патогенов [8-10] оказывает взаимное отрицательное влияние на прогноз и возможность клинического выздоровления [11].

Накопление данных об антибиотикорезистентности вторичной микрофлоры при легочном туберкулезе указывает на актуальность вопроса по изучению спектра выделяемых микроорганизмов и их чувствительности к антимикробным препаратам [12,13].

Цель: Изучить спектр неспецифической микрофлоры, высеваемой у больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью в Центральном Казахстане, и оценка ее чувствительности к антимикробным препаратам.

Материалы и методы

Проводилось когортное исследование. Исследование проводилось в микробиологической лаборатории Медицинского университета Караганды. Штаммы микроорганизмов неспецифической микрофлоры получены из образцов мокроты больных с подтвержденным диагнозом туберкулеза.

Проанализированы результаты микробиологического исследования мокроты, полученной от 229 (%) больных туберкулезом, поступивших на лечение в стационарные отделения Областного противотуберкулезного диспансера г. Караганды в 2014-2015 гг. и 2018-2019 гг.

Для решения поставленных задач и оценки изучаемых параметров в зависимости от метода выявления, пациенты были разделены на 2 группы: I группа – с мультирезистентными формами туберкулёза лёгких – 107 человек; II группа – с чувствительными формами туберкулёза лёгких – 122.

Материал для исследования собирали в стерильную посуду и доставляли в микробиологическую лабораторию не позднее двух часов с момента сбора мокроты.

Посев на неспецифическую микрофлору проводился на питательные среды с выделением чистых культур общепринятыми методиками. Идентификацию микроорганизмов проводили методом MALDI-TOF с помощью масс-спектрометра Microflex (Bruker Daltonics, Германия). При MALDI-TOF использовали двукратное (дублированное) нанесение культуры с идентификацией в соответствии со стандартным протоколом, рекомендуемым компанией Bruker Daltonics. Масс-спектры калибровали с помощью рибосомальных белков *Escherichia coli* (бактериальный стандарт). Белковые спектры проанализированы с помощью MALDI Biotyper (версия 3,

Bruker Daltonics, Германия). Результаты выражались в виде оценочного коэффициента (score) в диапазоне от 0 до 3. При значениях score > 1,7 результат соответствует высокой степени достоверности идентификации до рода, а при значениях score > 2,0 – надежной идентификации до вида. В то же время значение score > 1,7 оценивается как минимальное значение оценочного коэффициента, требуемое для видовой идентификации. При значении score < 1,7 результат идентификации считали недействительным и исследование повторяли [23]. Для определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам использовали дискодиффузионный метод в соответствии с рекомендациями Института клинических и лабораторных стандартов (CLSI 2012) [24]. Выявление резистентности к метициллину (оксациллину) и другим β-лактамам антибиотикам изолятов *S. aureus* проводилось путем регистрации устойчивости к оксациллину и цефокситину [25]. Выявление β-лактамаз расширенного спектра у грамотрицательных бактерий проводилось с помощью фенотипических методов [26].

Результаты и обсуждения

Целью изучения спектра неспецифической микрофлоры, высеваемой у больных МЛУ-туберкулезом и оценки ее чувствительности к антимикробным препаратам нами исследованы гендерный, возрастной и социальный состав пациентов, проанализированы случаи по типам, клиническая структура туберкулеза, распространенность процесса и деструктивные изменения в легких.

При изучении половой характеристики больных установлено, преобладание в обеих группах мужчин в 1 группе – 84 (78,5%) и во 2 группе – 85 (69,7%), женщин соответственно – 23 (21,5%) и 37 (30,3%), достоверных отличий между группами не было, $p > 0,05$.

Таблица 1. Возрастная структура больных

	1 группа, n=107				2 группа, n=122				z	p-уровень
	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ		
До 20	3	2,8	-0,32	5,93	6	4,92	1,08	8,76	-0,84	0,403
21-30	14	13,08	6,69	19,47	16	13,11	7,12	19,10	-0,01	0,995
31-40	30	28,04	19,53	36,55	23	18,85	11,91	25,79	1,64	0,103
41-50	30	28,04	19,53	36,55	31	25,41	17,68	33,14	0,45	0,655
51-60	18	16,82	9,73	23,91	23	18,85	11,91	25,79	-0,40	0,689
61 и старше	12	11,21	5,24	17,19	23	18,85	11,91	25,79	-1,63	0,104

Анализ возрастной структуры пациентов показал, что группы больных не различаются по возрасту, $p > 0,05$ (Таблица 1).

Таблица 2. Распределение больных по типу случаев

	1 группа, n=107				2 группа, n=122				z	p-уровень
	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ		
Новый случай	48	44,86	35,44	54,28	97	79,51	72,35	86,67	-5,74	0,0001
Неудача лечения	13	12,15	5,96	18,34	3	2,46	-0,29	5,21	2,80	0,005
Рецидив	33	30,84	22,09	39,59	17	13,93	7,79	20,08	3,10	0,002
Лечение после перерыва	9	8,41	3,15	13,67	3	2,46	-0,29	5,21	1,97	0,051
Переведен	2	1,87	-0,70	4,44	1	0,82	-0,78	2,42	0,68	0,497
Другие	1	0,93	-0,89	2,76	1	0,82	-0,78	2,42	0,09	0,926
Нарушение режима	1	0,93	-0,89	2,76		0,00	0,00	0,00	1,00	0,316

Анализ больных по типу случаев приведены в таблице 2, развитию множественной лекарственной устойчивости способствуют неэффективное лечение, нарушение режима в предыдущем этапе лечения и соответственно повторное заболевание, по этой причине можно объяснить причину преобладания среди больных 1 группы типов «Неудача лечения» – 12,2% (во 2 группе – 2,5%), $p < 0,005$, «Рецидив» – 30,8%, (во 2 группе – 13,9%), ($p = 0,002$) и «Лечение после перерыва» - 8,4% (во 2 группе – 2,5%), ($p = 0,05$), и наоборот в этой группе значительно реже встречался тип «Новый случай», т.е. первичный лекарственно-устойчивый туберкулез – 44,9% во 2 группе – 79,5%, ($p = 0,0001$). По другим типам больных между сравниваемыми группами достоверных отличии не было ($p > 0,05$).

Таблица 3. Распределение по диагнозу в двух группах

	1 группа, n=107				2 группа, n=122				z	p-уровень
	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ		
Диссеминированный туберкулез	4	3,74	0,14	7,33	12	9,84	4,55	15,12	-1,87	0,063
Очаговый туберкулез	1	0,93	0	2,76	2	1,64	0	3,89	-0,48	0,634
Инфильтративный туберкулез	68	63,55	54,43	72,67	76	62,3	53,7	70,9	0,2	0,844
Казеозная пневмония	4	3,74	0,14	7,33		0	0	0	2,04	0,043
Туберкулома	8	7,48	2,49	12,46	11	9,02	3,93	14,1	-0,42	0,672
Кавернозный туберкулез	1	0,93	0	2,76	1	0,82	0	2,42	0,09	0,926
Фиброзно-кавернозный	17	15,89	8,96	22,81	4	3,28	0,12	6,44	3,25	0,001

	1 группа, n=107				2 группа, n=122				z	p-уровень
	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ		
туберкулез										
Туберкулезный плеврит	1	0,93	0	2,76	6	4,92	1,08	8,76	-1,84	0,067
Милиарный туберкулез	-				1	0,82	0	2,42		
Внелегочные формы туберкулеза сочетанные с неспецифическими респираторными заболеваниями	2	1,87	00	4,44	9	7,38	2,74	12,02	-2,04	0,043

В таблице 3 показано распределение больных по диагнозу туберкулезного процесса. В обеих группах наблюдения чаще всего регистрировался инфильтративный туберкулез - в 1 группе в 63,6% и во 2 группе в 62,3% больных. В связи преобладанием типов «Неудача лечения», «Рецидив» и «Лечение после перерыва» у больных с туберкулезом множественной лекарственной устойчивости часто встречались запущенные формы заболевания – фиброзно-кавернозный туберкулез 15,9% (во 2 группе - 3,3%, $p < 0,001$) и казеозная пневмония 3,7% (во 2 группе – 0, $p < 0,05$) соответственно. В большинстве случаев диагнозы внелегочных форм верифицировались гистологическим методом, так как при этих случаях преимущественно МТ не выявлялись, соответственно не определялись лекарственная устойчивость, поэтому эти клинические формы были отнесены к 2 группе (возможно среди них могли быть устойчивые формы), $p < 0,05$. Между другими клиническими формами туберкулеза в группах достоверных отличий не выявлено, $p > 0,05$.

Неспецифические заболевания легких в анамнезе имели место у 16 (15,0%) пациентов первой группы и 22 (18,0%) больных второй группы ($p > 0,05$). Иная сопутствующая патология, коморбидная туберкулезу, ВИЧ-инфекция была зарегистрирована у 5 (4,7%) пациентов первой группы и 7 (5,7%) пациентов второй группы ($p > 0,05$).

До начала терапии кислотоустойчивые микобактерии (КУБ) в мокроте методом бактериоскопии бактериовыделение установлено у 46 (43,0%) больных 1-й группы и у 59 (48,4%) больных 2-й группы, достоверных отличий между группами не было, ($p > 0,05$).

Таблица - 4. Результаты микробиологического исследования вторичной микрофлоры у больных туберкулезом

	1 группа, n=107				2 группа, n=122				z	p-уровень
	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ	n	p%	-95% ДИ	+95% ДИ		
<i>Escherichia coli</i>	27	25,23	17,00	33,46	39	31,97	23,69	40,24	-1,13	0,259
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	14,02	7,44	20,60	10	8,20	3,33	13,06	1,39	0,165
<i>Klebsiella pneumonia</i>	14	13,08	6,69	19,47	31	25,41	17,68	33,14	-2,41	0,017
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13	12,15	5,96	18,34	8	6,56	2,16	10,95	1,44	0,150
<i>Klebsiella oxytoca</i>	6	5,61	1,25	9,97	7	5,74	1,61	9,86	-0,04	0,966
<i>Streptococcus pneumonia</i>	6	5,61	1,25	9,97	5	4,10	0,58	7,62	0,53	0,598
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5	4,67	0,67	8,67	5	4,10	0,58	7,62	0,21	0,833
<i>Enterobacter cloacae</i>	5	4,67	0,67	8,67	2	1,64	0	3,89	1,30	0,197
<i>Serratia marcescens</i>	3	2,80	0	5,93	4	3,28	0,12	6,44	-0,21	0,834
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3	2,80	0	5,93	1	0,82	0	2,42	1,11	0,270
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1,87	0	4,44	3	2,46	0	5,21	-0,31	0,759
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	1,87	0	4,44	0	0,00	0,00	0,00	1,43	0,155
<i>Streptococcus mitis</i>	1	0,93	0	2,76	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,316
<i>Proteus mirabilis</i>	1	0,93	0	2,76	1	0,82	-0,78	2,42	0,09	0,926
<i>Enterobacter sp.</i>	0	0,00	0,00	0,00	2	1,64	0	3,89	-1,43	0,155
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	1	0,93	0	2,76	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,316
<i>Streptococcus sanguis</i>	1	0,93	0	2,76	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,316
<i>Acinetobacter junii</i>	1	0,93	0	2,76	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,316
<i>Citrobacter freundii</i>	0	0,00	0,00	0,00	2	1,64	0	3,89	-1,43	0,155
<i>Streptococcus anginosus</i>	1	0,93	0	2,76	0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,316
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,82	0	2,42	-1,00	0,316
<i>Klebsiella sp.</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,82	0	2,42	-1,00	0,316
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	0	0,00	0,00	0,00	1	0,82	0	2,42	-1,00	0,316

В исследование были включены 229 штаммов, выделенных от пациентов с инфекциями дыхательных путей различной локализации, находившихся на стационарном лечении в областном противотуберкулезном диспансере г. Караганды, 218 штаммов были представлены из мокроты, 5 из плевральной жидкости, мазка из зева - 6.

Спектр выселянной микрофлоры представлен в таблице 4 и расположен по убыванию частоты выявления. При анализе видового состава микроорганизмов обнаружено преобладание *Escherichia coli* - 27 (25,2%) в 1 группе, 39 (32,0%) во 2 группе, *Staphylococcus aureus* - 15 (14%) в 1 группе, 10 (8,2%) во 2 группе, *Klebsiella pneumoniae* - 14 (13,1%) в 1 группе, 31 (25,4%) во 2 группе, и *Pseudomonas aeruginosa* - 13 (12,1%) в 1 группе, 8 (6,6%) во 2 группе.

В связи с зафиксированной неспецифической флорой в процессе дальнейшего микробиологического исследования была определена чувствительность выделенных возбудителей к антибактериальным препаратам. Результаты этого анализа приведены в таблице 5, где антибиотики расположены по классам.

В отношении возбудителей, выселянных из патологических материалов, наиболее эффективными *in vitro* оказались гликопептиды (*Vancomycin*, *Teicoplanin*) и оксазолидиноны (*Linezolid*), в проведенном нами исследовании устойчивость к этим препаратам выявлена не была, что согласуется с результатами аналогичных российских и казахстанских исследований [27, 28].

Также микрофлоры в обеих группах одинаково более чувствительными были в отношении карбапенем (*Imipenem*, *Meropenem*, *Doripenem*) – 87% и 94,5% соответственно, хлорампениколу – 86,2% и 88,8% соответственно, рифампицину – 86,7% и 100% соответственно и группе других антибиотиков (*Polymixin B*, *Fusidic acid*, *Fosfomycin*) – 88% и 91,6% соответственно. Карбапенемам 100% чувствительность в обеих группах показали *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter aerogenes*, *Serratia marcescens*, *Proteus mirabilis*, высоко чувствительными (более 90%) были - *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, умеренная чувствительность выявлена у *Pseudomonas aeruginosa* – 70% в 1 группе и 84,6% в 2 группе, более устойчивыми были *Acinetobacter baumannii* – 46,2% и 40% соответственно. Хлорампениколу 100% чувствительность показали в обеих группах *Klebsiella pneumoniae* и *Klebsiella oxytoca*. Рифампицину 100% чувствительность показали *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, были устойчивыми *Streptococcus pneumoniae*. К группе других антибиотиков 100% чувствительность показали *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter aerogenes*, высоко чувствительными (более 90%) были - *Acinetobacter baumannii*.

Таблица 5 - Сравнение частоты чувствительности вторичной микрофлоры у больных туберкулезом к антибактериальным препаратам

		Чув	Все го	1 группа				2 группа				z	P-level
				Чув	Все го	p1%	"-" 95ДИ	"+" 95ДИ	p2%	"-" 95ДИ	"+" 95ДИ		
1.	Аминогликозиды I поколения (Kanamycin, Neomycin, Streptomycin)	47	69	33	43	68,12	57,12	79,11	76,74	64,12	89,37	-1,01	0,315
2.	Аминогликозиды II поколения (Netilmicin, Gentamicin, Tobramycin, Sisomicin)	226	293	289	332	77,13	72,32	81,94	87,05	83,44	90,66	-3,23	0,001
3.	Аминогликозиды III поколения (Amikacin, Izarapicilin)	72	85	93	99	84,71	77,05	92,36	93,94	89,24	98,64	-2,02	0,045
4.	Фторхинолоны I поколения Nalidixid acid	44	60	77	90	73,33	62,14	84,52	85,56	78,29	92,82	-1,80	0,075
5.	Фторхинолоны II поколения (Ciprofloxacin, Ofloxacin, Norfloxacin)	112	170	129	159	65,88	58,76	73,01	81,13	75,05	87,21	-3,19	0,002
6.	Фторхинолоны III поколения (Levofloxacin)	45	70	47	60	64,29	53,06	75,51	78,33	67,91	88,76	-1,80	0,075
7.	Цефалоспорины I поколения (Cefazolin)	2	3	3	3	66,67	13,32	120,01	100	100	100	-1,22	0,288
8.	Цефалоспорины II поколения (Cefixoxime, Cefamandole, Cefoxitin)	43	59	68	78	72,88	61,54	84,23	87,18	79,76	94,60	-2,07	0,041
9.	Цефалоспорины III поколения (Cefotaxime, Ceftixone, Ceftriaxone, Cefazidime, Cefixime, Cefoperazone, Ceftrodoxime)	73	114	103	136	64,04	55,23	72,84	75,74	68,53	82,94	-2,02	0,045
10.	Цефалоспорины IV поколения (Cefepime)	50	67	82	94	74,63	64,21	85,05	87,23	80,49	93,98	-1,99	0,048
11.	Пенициллины (Ampicillin, Piperacilin, Oxacilin, Carbenicilin, Penicilin G)	53	95	59	121	55,79	45,80	65,78	48,76	39,85	57,67	1,03	0,304
12.	Ингибиторозащитные пенициллины (Piperacilin/Tazobactam, Amoxicillin Clavulanic acid, Ampicillin Sulbactam, Ticarcillin/Clavulanic acid)	76	100	88	120	76,00	67,63	84,37	73,33	65,42	81,25	0,45	0,650
13.	Карбапенемы (Imipenem, Meropenem, Doripenem)	133	153	191	202	86,93	81,59	92,27	94,55	91,43	97,68	-2,41	0,016
14.	Тетрациклины (Tetracycline)	49	66	77	95	74,24	63,69	84,79	81,05	73,17	88,93	-1,01	0,312
15.	Гликопептиды (Vancomycin, Teicoplanin)	42	42	23	23	100	100	100	100	100	100	100	100
16.	Оксазолидиноны (Linezolid)	24	24	9	9	100	100	100	100	100	100	100	100
17.	Линкозамиды (Lincomycin, Clindamycin)	26	35	16	21	74,29	59,81	88,77	76,19	57,97	94,41	-0,16	0,873
18.	Макролиды (Azithromycin)	18	28	16	20	64,29	46,54	82,03	80,00	62,47	97,53	-1,23	0,223
19.	Амфениколы (Chloramphenicol)	25	29	24	27	86,21	73,66	98,76	88,89	77,03	100,74	-0,30	0,762
20.	Ансамбины (Rifampicin)	13	15	6	6	86,67	69,46	103,87	100	100	100	-1,52	0,145
21.	Монобактамы (Aztreonam)	14	21	7	10	66,67	46,50	86,83	70,00	41,60	98,40	-0,19	0,853
22.	Другие антибиотики (Polymixin B, Fusidic acid, Fosfomycin)	86	98	98	107	87,76	81,26	94,25	91,59	86,33	96,85	-0,90	0,369
23.	Другие синтетические антибактериальные средства (Nitrofurantion, Trimethoprim)	12	16	4	7	75,00	53,78	96,22	57,14	20,48	93,80	0,83	0,418

Рекомендованные к эмпирическому лечению пневмонию у взрослых (внебольничная пневмония) по клиническому протоколу МЗ РК [29] – макролиды (64,3% и 80% соответственно), фторхинолоны II (65,8% и 81,1% соответственно) и III поколения (64,3% и 78,3% соответственно), цефалоспорины III поколения (64% и 75,7% соответственно) показали умеренную активность в отношении возбудителей инфекции. Полученные нами результаты стоит расценивать как неблагоприятную тенденцию роста распространенности резистентных изолятов. Вероятно, ключевыми причинами этого явления стали большая популярность и доступность данной группы препаратов в казахстанской медицинской практике [30, 31] и достаточно широкий диапазон окна селекции мутантов для АМП данной группы [32]. В связи с высоким риском параллельного экологического ущерба (т.е. высокой вероятностью быстрого роста резистентности других эпидемически важных групп микроорганизмов, например, *M. tuberculosis*) фторхинолоны рассматриваются как препараты резерва и могут применяться для лечения пневмококковых инфекций в случаях устойчивости к другим антибактериальным препаратам [33].

Также умеренная чувствительность возбудителей отмечена к аминогликозидам I поколения (68,1% и 76,7% соответственно), ингибиторозащищенным пенициллинам (76% и 73,3% соответственно), тетрациклинам (74,2% и 81% соответственно), линкозамидам (74,3% и 76,2% соответственно), монобактамам (66,7% и 70% соответственно) и другим синтетическим антибактериальным средствам (75% и 57,1% соответственно).

Возбудители были менее чувствительны в обеих группах к пенициллинам – 55,8% и 49%.

Исследование показало, что антибиотики широкого спектра действия с противотуберкулезной активностью, а также рекомендованные для лечения внутрибольничных инфекций, показали низкую активность *in vitro* в отношении неспецифической микрофлоры у больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью по сравнению с контрольной группой. Так, чувствительность к аминогликозидам (амикацин и канамицин) составила – 92 (77,3%) из 119 (во 2-й группе - 106 (90,6%) из 119, $p < 0,05$), фторхинолонам (левофлоксацин, офлоксацин) - 74 (68,5%) из 108 (во 2-й группе - 69 (81,2%) из 85, $p < 0,005$). Низкую активность этих препаратов можно связать с длительным приемом их у больными 1 группы, поэтому у микробов постепенно развивалась резистентность к ним.

Цефалоспорины II-IV поколения также показали низкую активность *in vitro* в отношении неспецифической микрофлоры у больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью по сравнению с контрольной группой, $p < 0,05$.

В ходе дальнейшего микробиологического исследования определена чувствительность к антибактериальным препаратам наиболее часто встречающихся из выделенных возбудителей. В проведенном нами

исследовании 82,4% штаммов *Escherichia coli* в 1 группе и 90,8% во 2 группе были чувствительны к антибактериальным препаратам. Штаммы сохранили хорошую чувствительность в обеих группах к амикацину – 100% и 97% соответственно, карбапенемам (имипенем, меропенем и дорипенем) и полимиксину В – 96,1% и 97,3%. У больных имеющих множественную лекарственную устойчивость к противотуберкулезным препаратам штаммы *Escherichia coli* были менее активными к антибактериальным препаратам чем у больных имеющих лекарственную чувствительность, так у них чувствительность аминогликозидам II поколения составила – 80% (89% во 2 группе), фторхинолонам I поколения – 77% (89,7% во 2 группе), II поколения – 72,7% (91,8% во 2 группе) и III поколения – 71,4% (87,5% во 2 группе), цефалоспорином II поколения – 80% (91% во 2 группе), III поколения – 75% (87% во 2 группе) и IV поколения – 77,7% (94,6% во 2 группе), пенициллинам – 70,4% (86,5% во 2 группе), тетрациклинам – 76% (86,1% во 2 группе).

Klebsiella pneumoniae, высеянный из патологического материала органов дыхания, чаще всего был чувствителен к карбапенемам (имипенем, меропенем и дорипенем) – 96,3% и 98,4%, полимиксину В – 94,1% и 96,8% и аминогликозидам II поколения – 88,4% и 91,1%, III поколения – 84,6% и 96,4% соответственно.

В отношении *Pseudomonas aeruginosa* и *Serratia marcescens* антибактериальные препараты в обеих группах показали умеренную активность – 69,5% и 72,2% у больных с множественной лекарственной устойчивостью – 71,2% и 81,1% у больных с сохраненной лекарственной чувствительностью.

Устойчивость не выявлено к *Staphylococcus aureus* в обеих группах у ингибиторозащищенных пенициллинов, гликопептидов, линезолида, рифампицина, тетрациклина и группы других антибиотиков, во 2 группе у аминогликозидов II и III поколения и цефалоспоринов, также высокую активность проявили линкозамиды – 86,7% и 87%, макролиды – 84,6% и 89% соответственно, умеренную активность показали фторхинолоны II – 72% и 78,6%, III поколения – 83,3% и 80%, пенициллины – 64,7% и 83,3% соответственно.

Штаммы *Acinetobacter baumannii* характеризовались высокой резистентностью к аминогликозидам 48% в 1 группе и 28,6% в группе, цефалоспорином 30% и 12,5%, фторхинолонам – 41,7% и 20%, пенициллинам – 38,9% и 31,3%, карбапенемам – 46,2% и 40% соответственно, высокую активность показали тетрациклин, гликопептиды, линезолид, линкозамиды, азитромицин, рифампицин и группа других антибиотиков.

Умеренную активность в отношении *Streptococcus pneumoniae* показали в обеих группах макролиды - 50% в 1 группе и 60% во 2 группе. Полученные нами результаты оценки чувствительности пневмококков к макролидам соответствует результатам аналогичных российских исследований: в 2014–

2015 г. в России к азитромицину были устойчивы 24,9% клинических изолятов [34].

В ходе проведенного нами исследования была выявлена ожидаемо высокая доля штаммов пневмококков, устойчивых к тетрациклину (66,7% и 60% соответственно), что является следствием длительного и по сути бесконтрольного применения данных препаратов в Казахстане [28]. Низкую активность показали фторхинолоны – 20-25% в 1 группе и 50% во 2 группе.

Полученные результаты указывают на то, что бета-лактамы антибактериальные препараты, сохраняют свою высокую активность в отношении возбудителей пневмококковой инфекции (100% чувствительность). Принимая во внимание, что у пневмококков отсутствуют ферментативные механизмы устойчивости к антибиотикам этого класса, оптимальным препаратом выбора для пероральной терапии респираторных инфекций является амоксициллин, поэтому данный препарат был указан в клинических протоколах МЗРК по лечению внебольничной пневмонии как препарат первой линии [29], также максимальную чувствительность показали гликопептиды и линезолид.

В отношении *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter aerogenes* и *Proteus mirabilis* антибактериальные препараты в обеих группах показали высокую активность – 88,1%, 98,2% и 95,2% у больных с множественной лекарственной устойчивостью и – 92,2%, 94,1% и 85,7% у больных с сохраненной лекарственной чувствительностью.

Антибактериальные препараты показали умеренную активность в отношении *Enterobacter cloacae* у больных с множественной лекарственной устойчивостью – 67,5% и высокую активность у больных с сохраненной лекарственной чувствительностью – 91,5%.

В отношении *Enterococcus faecalis* антибактериальные препараты показали низкую активность – 21,1% у больных с множественной лекарственной устойчивостью и 52,4% у больных с сохраненной лекарственной чувствительностью.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Совместно областным противотуберкулезным диспансером г. Караганды и лабораторией коллективного пользования разработан, апробирован и внедрен микробиологический мониторинг материалов из органов дыхания всех больных поступающих на лечения туберкулеза.

У больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью, как и сохраненной лекарственной чувствительностью чаще всего в структуре вторичной микрофлоры выделены *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella oxytoca*, *Streptococcus pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*.

Наиболее перспективными группами антибактериальных препаратов для лечения неспецифических респираторных инфекций во фтизиатрической клинике являются ванкомицин, тейкопланин, линезолид, рифампицин,

карбапенемы, амфениколы, аминогликозиды II и III поколения, фторхинолоны I поколения, цефалоспорины II и IV поколения и группа других антибиотиков. В обеих группах зарегистрирована высокая частота лекарственной устойчивости возбудителей к пенициллинам. Это важно учитывать при лечении пациентов с вторичной инфекцией.

У больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью по сравнению с больными туберкулезом сохраненной лекарственной чувствительностью низкую активность *in vitro* в отношении неспецифической микрофлоры показали антибиотики широкого спектра действия рекомендованные для лечения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью – фторхинолоны (левофлоксацин, офлоксацин), аминогликозиды (амикацин, канамицин) и цефалоспорины II-IV поколения.

Таким образом, вторичная микрофлора, выделяемая у больных туберкулезом с множественной лекарственной устойчивостью, представлена штаммами, которые отличаются антибиотикорезистентностью к современным антибактериальным препаратам, поэтому для адекватного назначения антибиотиков необходимо исследование материалов из органов дыхания у всех больных поступающих на лечение туберкулеза чтобы изучить спектр неспецифической микрофлоры и оценить их чувствительность к антимикробным препаратам.

Список литературы

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2014. WHO/HTM/TB/2014.08.- 154 с.
2. World Health Organization. Documentation for World Health Assembly 67. (http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA67/A67_11-en.pdf. (Accessed 1 Dec 2015).
3. World Health Organization. Library Cataloguing-in-Publication. Data Global tuberculosis report 2016. Geneva. (<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250441/1/9789241565394-eng.pdf>)
4. Skak K., Nurtazina Zh.B., Tabriz N.S. Tuberculosis multidrug-resistant. Literature reviews. Nauka i Zdravookhranenie [Science & Healthcare]. 2016, 6, pp. 179-192.
5. KuliyaSkak, NurlanS. Tabriz, ZhanaraB. Nurtazina, ZhumatMutaikhan Drug-Resistant Tuberculosis and Modern Approaches towards its Diagnosis // International journal of clinical skills. – 2017. Vol. 11.-№ 3. - P. 73-78.
6. Vishnevsky V. Drug resistance of mycobacterium tuberculosis. Lecture information // Медицинский альманх.-2017. №1-С.29-35.
7. Яблонский П.К., Вишневский Б.И., Соловьева Н.С., Маничева О.А., Догондзе М.З., Журавлев В.Ю. Лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза при различных локализациях заболевания // Инфекция и иммунитет. 2016. № 2. С. 133–140.
8. Leimane V., Riekstina V., Holtz T.H., Zarovska E., Skripconoka V., Thorpe L.E., Laserson K.F, Wells C.D. Clinical outcome of individualised treatment of multidrug-resistant tuberculosis in Latvia: a retrospective cohort study //Lancet. - 2005. - Vol. 365.-№ 9456. -P. 318-326.
9. Shin S.S., Pasechnikov A.D., Gelmanova I.Y., Peremitin G.G., Strelis A.K., Mishustin S., Barnashov A., Karpeichik Y., Andreev Y.G., Golubchikova V.T., Tonkel T.P., Yanova G.V., Nikiforov M., Yedilbayev A., Mukherjee J.S., Furin J.J., Barry D.J., Farmer P.E., Rich M.L.,

Keshavjee S. Treatment outcomes in an integrated civilian and prison MDR-TB treatment program in Russia // *Int J Tuberc Lung Dis.* - 2006. - Vol. 10.-№ 4. - P. 402-408.

10. Skak K., Nurtazina Zh.B., Tabriz N.S. Characterization and analysis of patients with drug resistant tuberculosis // *Materials of the XIV international research and practice conference. Science and Education December 28th – 29th, – 2016. Munich, Germany.* – 2016. – P.114-118.

11. Табриз Н.С., Оспанова Б.А., Нуртазина Ж.Б., Скак К. Особенности течения и эффективность лечения больных туберкулезом с широкой лекарственной устойчивостью // *Материалы международной конференции по интегрированному контролю туберкулеза 26-27 сентября 2016г. Алматы, Казахстан. Фтизиопульмонология.* – сентябрь 2016. – №2 (28). – С.120-121

12. Голохвастова Е., Царенко С., Литвинова Н., Перегудова А., Леонова Т., Шахгильдян В., Ольшанский А., Мазус А. Спектр оппортунистических заболеваний у больных ВИЧ-инфекций // *Врач.* – 2012. – № 6. – С. 26-30.

13. Ивушкина Л.В., Митрохин С.Д., Миронов А.Ю., Мороз А.М. Патогены нижних дыхательных путей у больных туберкулезом легких. // *Человек и его здоровье.* – 2006. - №2. – С. 25-33.

14. Руденко С.А., Мордык А.В., Багишева Н.В., Емельянова Ю.А. Сравнительные аспекты бактериологической диагностики, течения и результатов лечения впервые выявленного туберкулеза, изолированного и при его сочетании с хронической обструктивной болезнью легких // *Человек и здоровье.* 2017. № 3. С. 49–54.

15. Гизатуллина Э.Д. Характеристика неспецифической микрофлоры у больных туберкулезом // *Практическая медицина.* 2010. № 1 (40). С. 78–81.

16. Рачина С.А., Иванчик Н.В., Козлов Р.С. Особенности микробиологической диагностики при внебольничной пневмонии у взрослых // *Практическая пульмонология.* 2016. № 4. С. 40–46.

17. Мишин В.Ю., Завражнов С.П. Эффективность химиотерапии у больных туберкулезом легких с сопутствующей неспецифической бронхолегочной инфекцией // *Пульмонология.* 2005. Приложение. 15-й Национальный конгресс по болезням органов дыхания. Сборник резюме. Рез. № 767. С. 208.

18. Гаврильев С.С., Николаев В.П., Винокурова М.К. и др. Совершенствование технологии химиотерапии туберкулеза легких, отягощенного сопутствующими заболеваниями // *Проблемы туберкулеза.* 2001. № 2. С. 8–11.

19. Плетнев Г. В., Краснов В. А., Поташова В. А. Лечение больных деструктивным туберкулезом легких и неспецифическим гнойным эндобронхитом // *Пробл. туб.* – 2003. – № 2. – С. 33-35.

20. Приймак А. А., Шестерина М. В., Свистунова А. С. Ранняя диагностика сопутствующих неспецифических заболеваний легких у больных туберкулезом // *Пробл. туб.* – 1987. – № 3. – С. 16-18.

21. Ивушкина Л. В., Митрохин С. Д., Миронов А. Ю. Грамотрицательная условно-патогенная микрофлора – этиологический агент вторичной инфекции у больных туберкулезом легких // *Антибиотики и химиотерапия.* – 2006. – Т. 51, № 1. – С. 11-13.

22. Mitrokhin S. D., Ivushkina L. V., Mironov A. Iu. Rational antimicrobial pharmacotherapy of secondary infections in patients with pulmonary tuberculosis // *Antibiot. Khimioter.* – 2005. – Vol. 50, № 7. – P. 32-36.

23. Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам: Методические указания Минздрава России: МУК 4.2.1890-04 от 04.03.2004. – 53 с.

24. Steingart K. R., Schiller I., Horne D. J., Pai M., Boehme C. C., Dendukuri N. Xpert MTB/RIF assay for pulmonary tuberculosis and rifampicin resistance in adults (Review) // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2014.

25. Bizzini A., Durussel C., Bille J., Greub G., Prod'hom G. Performance of matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry for identification of bacterial strains routinely isolated in a clinical microbiology laboratory // J. Clin. Microbiol. – 2010. – № 48. – P. 1549-1554.
26. CLSI Publishes New Guideline: Laboratory Quality Control Based on Risk Management (EP23-A).
27. Козлов Р.С., Сивая О.В., Кречикова О.И., Иванчик Н.В. и Группа исследователей проекта «ПеГАС». Динамика резистентности *Streptococcus pneumoniae* к антибиотикам в России за период 1999-2009 гг. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2010. - Т12, №4. - 200-206.
28. Азизов И.С., Лавриненко А.В., Колесниченко С.И. и др. Чувствительность *Streptococcus pneumoniae* к антимикробным препаратам в Казахстане. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2019. – Т21, №2. – С. 187-192.
29. Клинические протоколы МЗ РК – 2017. Пневмония у взрослых (внебольничная пневмония)
30. WHO Report on Surveillance of Antibiotic Consumption. 2016 – 2018 Early implementation. WHO, 2018. 127 p. Available at: www.who.int/medicines/areas/rational_use/who-amr-amcreport-20181109.pdf.
31. Ихамбаева А.Н., Мажитов Т.М., Алдиярова Н.Т., Дюсембаева Н.К. Динамика и структура потребления системных антимикробных препаратов. Нейрохирургия и неврология Казахстана. 2016;45(4):14-17.).
32. Nakai H., Sato T., Uno T., et al. Mutant selection window of four quinolone antibiotics against clinical isolates of *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* and *Moraxella catarrhalis*. J Infect Chemother. 2018;24:83-87. DOI: 10.1016/j.jiac.2017.08.009.
33. Shen G.H., Tsao T.C., Kao S.J., et al. Does empirical treatment of community-acquired pneumonia with fluoroquinolones delay tuberculosis treatment and result in fluoroquinolone resistance in *Mycobacterium tuberculosis*? Controversies and solutions. Int J Antimicrob Agents. 2012;39:201-205. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2011.11.014.
34. Кузьменков А.Ю., Трушин И.В., Авраменко А.А. и соавт. AMRmap: Интернет-платформа мониторинга антибиотикорезистентности. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2017;19(2):84-90.).

Сведения об авторах:

Омаров Д.Н. , интерн 7-030 группы НАО «Карагандинский медицинский университет», Караганда, Республика Казахстан

Оспанов М.Т., интерн 7-030 группы НАО «Карагандинский медицинский университет», Караганда, Республика Казахстан

Марисова Д.М. , интерн 7-030 группы НАО «Карагандинский медицинский университет», Караганда, Республика Казахстан

Ануарбеков Т.А. , интерн 7-031 группы НАО «Карагандинский медицинский университет», Караганда, Республика Казахстан

Нуртазина Ж.Б., ассистент профессора НАО «Карагандинский медицинский университет», г. Караганда, Республика Казахстан

Omarov D..N. group 7-030 NAO "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

Osmanov M.T. group 7-030 NAO "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

Marisova. D.M. group 7-030 NAO "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

Anuarbekov T.A. group 7-031 NAO "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

Nurtazina Zh.B. assistant Professor of NAO "Karaganda Medical University", Karaganda, Republic of Kazakhstan

УДК 796

Мухина П.А. Шеронов В.В.

Южно-Российский институт управления - филиал РАНХиГС, Ростов-на-Дону, Россия

Роль занятий физической культурой в развитии современного студента

Аннотация: В статье анализируется важность и значимость занятий физической культурой в жизни современного студента. Отмечено, что физическая культура в академической среде позволяет лучше адаптироваться к учебному процессу и влияет на социализацию, психологическое и физическое здоровье. Также приводятся результаты улучшения некоторых показателей человека при регулярном занятии спортом. Даны некоторые рекомендации по привлечению студентов к занятию спортом как внутри учебного заведения, так и за его пределами.

Ключевые слова: студент, физическая культура, образование, развитие, здоровье, общество.

Mukhina P.A., Sheronov V.V.

The role of physical education in the development of a modern student

Abstract: The article analyzes the importance and significance of physical education in the life of a modern student. It is noted that physical education in an academic environment allows for better adaptation to the educational process and affects socialization. The results of improving some human performance with regular exercise are also presented. And some recommendations are given on how to attract students to play sports both inside and outside the educational institution.

Keywords: student, physical education, education, development, health, society.

На современном этапе развития российское государство характеризуется вступлением в фазу особого поступательного развития, которое характеризуется различными политическими, социальными и экономическими преобразованиями, а также направлено на утверждение гуманистических идеалов и ценностей, создание и развитие устойчивой системы демократической власти и развитой структуры экономики государства. Подобный этап развития характеризуется возрастанием роли и влияния «здорового образа жизни», который выступает как наиболее универсальный и актуальный метод развития личности, социальной группы или коллектива людей. Основными составляющими подобного образа жизни являются спорт и физическая культура.

В системе физической культуры и спорта с помощью применения многообразных организационных форм есть возможность максимально сбалансировать различные общественные и личные интересы. Подобный

баланс позволяет сформировать здоровый психологический и моральный климат в различных группах и в государстве в целом, способствует сплочению семей, долголетию, а также снижению различного вида заболеваний и травматизма.

Физическая культура как вид социальной деятельности состоит из материальных и духовных ценностей, которые направлены на физическое развитие общества в целом, реализуя задачи укрепления и поддержания здоровья. Составной частью физической культуры является спорт, как исторически сложившаяся соревновательная деятельность и специальная практика подготовки человека к соревнованиям. Человеческое общество развивается, и спортивная деятельность проникает во все сферы жизни людей.

Хотелось бы отметить, что во все времена одной из основополагающих ценностей общества выступало психическое и физическое здоровье человека. Так, еще в древности, здоровье человека воспринималось как фундаментальное условие свободной человеческой деятельности. Вопросы здоровья и поддержания здорового образа жизни, актуализировались в период непростой эпидемиологической ситуации в стране и в мире.

Такая категория как «здоровье» рассматривается различными авторами и исследователями с самых разных сторон, но в общем контексте под здоровьем понимается совокупность факторов полного физического здоровья организма человека, его социального благополучия, а также возможность полноценной реализации проявлений жизненной активности.

Одной из основных проблем преподавания физической культуры среди студентов выступает нежелание студентов осваивать данную дисциплину. Несмотря на то, что физическая культура играет главенствующую роль в развитии физического и ментального здоровья, недостаток мотивации значительно снижает эффективность тренировочного процесса. В связи с этим большое значение имеет популяризация физической активности, повышающая интерес молодежи к здоровому образу жизни.

Анализируя современное состояние и проведение занятий физической культурой в высших учебных заведениях зачастую можно столкнуться с отрицательным восприятием данной дисциплины со стороны студентов. Подобная тенденция обусловлена тем, что занятия физической культурой не имеют прямой взаимосвязи с профессиональными знаниями, умениями и навыками, которые должен получить обучающийся. Это обуславливает отношение учеников к физической культуре как к необязательному или второстепенному предмету. Однако, именно занятия физической культурой играют особую роль в социализации и адаптации студента, а также в развитии профессиональных навыков.

Необходимость занятий физической культуры обусловлена не только введением её обязательной общеобразовательной дисциплиной, но и с тем обстоятельством, что студенческая деятельность связаны с малоподвижным образом проведения занятий, а также в ряде случаев нерегулярным питанием, значительным уровнем стресса, неполноценным сном и наличием вредных привычек. Это всё может привести к проблемам со здоровьем. Вследствие этого, важность и значение физической культуры сложно переоценить, так как данная дисциплина не только дает полезные знания и умения, но и осуществляет профилактическое воздействие на появление заболеваний.

Кроме профилактического влияние на состояние здоровья студента, регулярные занятия спортом и физической культурой, которые поставлены в структуру учебного процесса и разбавляют умственные занятия, позволяют повысить трудоспособность, улучшить моральное и физическое состояние студента, а также снизить уровень напряженности и стресса.

Стоит отметить, что на здоровье человека оказывают влияние различные факторы и показатели. Так, чтобы быть полноценно здоровым и сохранить хорошую физическую и психоэмоциональную форму, студенту необходимо обратить внимание на качество и уровень жизни, а также показатели природно-социальной среды. Основными факторами, которые оказывают влияние на здоровье студента, являются: генетика, экология, медицина, климат, образ жизни, социальная атмосфера и т.д. Данные показатели классифицируются в различные группы показателей и помогают для формирования здорового образа жизни.

Под здоровым образом жизни следует понимать индивидуальную систему поведения человека, которая обеспечивает социальное, физическое, душевное благополучие в реальной окружающей среде, а также формирует условия для долголетия.

Исходя из анализа данных, которые представлены Всемирной организацией здравоохранения, здоровье граждан на 55% зависит от того образа жизни, который ведет человек, на 20% от генетики, на 20% от состояния окружающей среды и на 15% от работы системы здравоохранения. Таким образом, мы видим, что в наибольшей степени здоровье человека зависит именно от образа жизни, который выступает центральным фактором формирования и укрепления здоровья.

Образ жизни человека, в том числе и студента, включает три категории: уровень жизни, качество жизни и стиль жизни.

Исследователи неоднократно отмечали, что у студентов, которые занимаются на постоянной основе физической культурой повышаются показатели производительности, коммуникабельности, уверенности и появляется оптимистичный настрой [1]. Было выявлено, что в процессе занятия физической культурой запускается большое количество анаболических процессов. Это позволяет не только наращивать общую

мышечную массу тела, но и развивает нейронные связи. За «строительство» нейронов в человеческом организме отвечает нейротрофический белок, прирост которого наблюдается в процессе регулярных занятий физической культурой.

Кроме этого, проведение занятий по физической культуре позволяет обучающимся общаться в непринуждённой обстановке даже во время занятия, что положительно сказывается на выстраивание межличностных отношений.

Таким образом, можно отметить, что положительное влияние от занятий физической культурой и спортом сказывается на аспектах морального, духовного и физического состояния.

Физическая активность улучшает и настроение благодаря определенному ряду факторов:

1. Воспитание дисциплины – спорт прививает дисциплину и учит справляться с трудностями, держать себя в руках.

2. Повышение самооценки – достижение личных успехов в спорте способствует повышению уверенности в себе.

3. Физическая активность увеличивает приток крови к мозгу, улучшая когнитивные функции.

4. Развитие чувства командной работы и социальности – участие в командных видах спорта способствует улучшению качества коммуникации с другими людьми.

5. Во время занятий спортом стимулируется выработка эндорфинов – гормонов, отвечающих за повышение настроения и снижение уровня стресса [2].

Однако многие студенты сталкиваются с проблемой пропуска занятий. Среди опрошенных более 50% респондентов причиной пропуска занятий называют большую усталость и лень, 35% выделяют причину низкой мотивации, и 25% свидетельствуют о том, что причиной пропуска занятий по физической культуре является большая загруженность по учебе.

Важно понимать, что регулярные занятия спортом необходимы для поддержания здоровья и достижения целей, а пропуск занятий может лишь привести к снижению физической формы, ухудшению этого самого здоровья. Иногда это может стать даже причиной развития некоторых заболеваний и иных проблем.

Так, оценивая социальную и образовательную ситуацию у респондентов, можно отметить, что 45% студентов, пропускающих занятия физической культурой, часто сталкиваются с плохим настроением, 15% - депрессией, а у 25% из числа респондентов наблюдается плохая успеваемость.

По своей сути, дисциплина физической культуры в первую очередь направлена не столько на развитие конкретных физических навыков,

сколько на воспитание в студентах любви к спорту и здоровому образу жизни. Однако низкий уровень мотивации сводит результаты проведения физической культуры на минимум.

Для привлечения студентов в течение всего времени обучения в вузе к занятиям физической культурой, по мнению У.С. Дьяковой можно предпринять такие действия как: создавать комфортные условия для занятий физкультурой и организовывать разнообразные виды физкультурных мероприятий [3]. Однако, С.Д. Носкова полагает, что современный процесс преподавания физической культуры не должен останавливаться на стандартных механизмах мотивации, а, напротив, использовать инновационные метода, которые связаны с внедрением лично ориентированного подхода и информационно-коммуникационных технологий [4].

Авторское решение данной проблемы может являться внедрением комплекса мероприятий, по повышению уровня мотивации студентов.

Во-первых, внедрение элементов игровых занятий в процессе занятий физической культурой. Спортивные игры издревле занимают особое положение в физических тренировках, как атлетов профессионалов, так и спортсменов любителей.

Во-вторых, значительно повысить мотивацию студентов могут регулярные встречи со знаменитыми представителями спорта и посещение спортивных мероприятий.

В-третьих, очень важно, чтобы в процессе освоения предмета физической культуры студенты были заинтересованы непосредственно в тренировочном процессе. Этого можно добиться путём предоставления возможности заниматься различными видами спорта.

В-четвертых, необходимо создавать и поддерживать программы и акции с привлекательными бонусами поощрений для студентов, которые активно занимаются физической культурой.

В конечном счете можно сделать вывод, что занятия спортом оказывают огромное положительное влияние на студентов. Спорт сам по себе несет очень важную роль в образовании студентов, поддерживая моральное и физическое здоровье молодых людей. В ходе занятий студенты получают свой уникальный образовательный опыт, который позволяет развивать навыки и знания, способствующие учебным и личным успехам.

Роль физической культуры в жизни студента является важным фактором. Данная дисциплина всесторонне развивает студенческую молодежь, помогает определиться с ценностями в жизни, правильно ставить приоритеты, прививает здоровый образ жизни и профилактирует многие заболевания.

Список литературы

1. Павленкович С. С. Физическая культура в системе образования: учебно-методическое методическое пособие для студентов Института физической культуры и спорта / С. С Павленкович // Саратов. Изд-во Саратовского государственного университета, 2019. С. 49-53.
2. Деловая В.Д. Физическая культура в вузе как средство формирования здоровья студентов / В.Д. Деловая // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Сборник докладов Международной научно-технической конференции молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Белгород, 2024. С. 120-123.
3. Дьякова У.С. Популяризация физической культуры среди студентов вузов / У. С. Дьякова // Мечниковские чтения-2024. Материалы 97-й Всероссийской научно-практической конференции студенческого научного общества с международным участием. Санкт-Петербург, 2024. С. 429-431.
4. Носкова С.Д. Пути улучшения процесса организации преподавания физической культуры в вузе / С. Д. Носкова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 10-4 (97). С. 183-185.

Сведения об авторах:

Мухина Полина Андреевна, Южно-Российский институт управления - филиал РАНХиГС, Ростов-на-Дону, Россия

Шеронов Виктор Викторович, к.п.н, доцент, Южно-Российский институт управления - филиал РАНХиГС, Ростов-на-Дону, Россия

Mukhina Polina Andreevna, South Russian Institute of Management - branch of RANEPA Rostov-on-Don, Russia

Viktor Viktorovich Sheronov, PhD, Associate Professor South Russian Institute of Management - branch of RANEPA Rostov-on-Don , Russia

УДК 614.2

*Будожанова Д.В., Большихшапок Г.В., Сандык Н.М., Галсанова Б.А.,
Заусаева А.В.
ФГБОУ ВО ИГМУ, Иркутск, Россия*

Оценка эффективности диспансерного наблюдения пациентов с ибс в амбулаторных условиях Иркутской области

Аннотация. Статья посвящена анализу динамики клинических исходов и профилактики осложнений у пациентов с ишемической болезнью сердца на фоне диспансерного наблюдения в амбулаторных условиях Иркутской области (2023–2024 гг.). Проведено ретроспективно-проспективное исследование 450 пациентов с ИБС, прошедших анкетирование (шкала Мориски-Грина, опросник SF-36), выполнен анализ медицинской документации, данных Росстата (2023). Установлено достоверное снижение частоты госпитализаций на 28,17% ($p = 0,003$) и инфарктов миокарда на 15,42% ($p = 0,021$). Приверженность терапии составила $58,33 \pm 4,12\%$. Диспансерное наблюдение демонстрирует эффективность в снижении осложнений ИБС, однако требует оптимизации профилактических программ с учетом региональной специфики.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, диспансерное наблюдение, амбулаторная практика, клинические исходы, профилактика осложнений, Иркутская область.

*Budazhapova D.V., BolshoyShapok G.V., Sandyk N.M., Galsanova B.A,
Zausaeva A.V.*

Assessment of the effectiveness of follow-up care for patients with coronary artery disease in outpatient settings of Irkutsk region

Abstract. The article analyzes the dynamics of clinical outcomes and prevention of complications in patients with coronary artery disease (CAD) under dispensary observation in outpatient settings of Irkutsk Region (2020–2023). A retrospective-prospective study of 450 CAD patients was conducted, including questionnaires (Morisky-Green scale, SF-36), analysis of medical records, and data from Rosstat (2023). A significant reduction in hospitalization rates by 28.17% ($p = 0.003$) and myocardial infarctions by 15.42% ($p = 0.021$) was established. Adherence to therapy was $58.33 \pm 4.12\%$. Follow-up care demonstrates effectiveness in reducing CAD complications but requires optimization of preventive programs considering regional specifics.

Keywords: coronary artery disease, follow-up care, outpatient practice, clinical outcomes, complication prevention, Irkutsk Region.

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остается ведущей причиной смертности и инвалидизации населения во всем мире, что подтверждается данными многочисленных эпидемиологических исследований. В

Российской Федерации распространенность ИБС составляет около 13,5 млн человек, при этом ежегодно регистрируется более 500 тыс. новых случаев заболевания [1].

Особую актуальность проблема диспансерного наблюдения приобретает в регионах с неблагоприятными климатогеографическими условиями, к которым относится Иркутская область. Специфика региона характеризуется экстремальными природно-климатическими условиями, высокой распространенностью поведенческих факторов риска, ограниченной доступностью специализированной медицинской помощи [2].

Согласно данным Росстата (2023 г.), заболеваемость ИБС в регионе на 10% превышает среднероссийские показатели (5400 против 4900 на 100 тыс. населения) [3]. Несмотря на внедрение приказа Минздрава РФ №168н (2022 г.), эффективность диспансерного наблюдения в амбулаторных условиях остается недостаточно изученной, особенно в контексте региональных особенностей Сибири [4].

Цель исследования

Оценить результативность диспансерного наблюдения пациентов с ИБС в поликлиниках Иркутской области за период 2023–2024 гг., проанализировать динамику клинических исходов и факторов, влияющих на профилактику осложнений.

Материалы и методы

В ретроспективно-проспективный анализ вошли 256 пациентов с верифицированным диагнозом ИБС (стабильная стенокардия, постинфарктный кардиосклероз), наблюдавшихся в поликлиниках г. Иркутска и Ангарска.

Критериями включения стали:

- возраст пациентов 45–75 лет;
- верифицированный диагноз ИБС (стабильная стенокардия, постинфарктный кардиосклероз);
- наличие информированного согласия на участие в исследовании;
- наличие медицинской документации на больного за период 2023–2024 гг.
- Отсутствие декомпенсированной сердечной недостаточности;
- Отсутствие онкологических заболеваний в стадии декомпенсации.
- Анкетирование проводили по адаптированным опросникам:
- Шкала Мориски-Грина (приверженность терапии);
- SF-36 (качество жизни).
- В анализе медицинской документации учитывались:
- частота госпитализаций;
- динамика липопротеинов низкой плотности (ЛПНП);
- показатели артериального давления (АД);

– инфаркт миокарда в анамнезе за данный период.

Во внимание приняты статистические данные Росстата (2023), отчеты Минздрава Иркутской области. Статистическая обработка проводилась с помощью программ «Statistica», 10 и «Microsoft Office Excel 2013» с использованием методов непараметрических критериев. Сравнение групп проводили с помощью t-критерия Стьюдента, χ^2 . Различия признавались достоверными при вероятности 95% ($p < 0,05$) и выше.

Результаты

В ходе исследования было выявлено, что средний возраст больных составил $62,35 \pm 8,71$ года. Гендерное распределение показало преобладание женщин (54,7%) над мужчинами (45,3%).

Таблица 1. Динамика клинических показателей за 2023-2024 гг.

Параметр	2023 г. (n = 256)	2024 г. (n = 256)	p-value
Госпитализации (раз/год)	$1,42 \pm 0,31$	$1,02 \pm 0,28$	0,003
Инфаркты миокарда, %	18,75	15,86	0,021
ЛПНП, ммоль/л	$3,82 \pm 0,45$	$3,12 \pm 0,39$	<0,001
САД (систолическое АД), мм рт. ст.	$142,5 \pm 8,2$	$134,7 \pm 7,6$	<0,001
ДАД (диастолическое АД), мм рт. ст.	$88,3 \pm 5,1$	$82,9 \pm 4,8$	<0,001

Исходя из показателей за данный период можно выявить следующие результаты:

Госпитализации: Наблюдается статистически значимое снижение частоты госпитализаций с 1,42 до 1,02 раз в год ($p=0,003$). Это свидетельствует о повышении эффективности диспансерного наблюдения и улучшении контроля над течением ишемической болезни сердца.

Инфаркты миокарда: Отмечено достоверное снижение частоты инфарктов миокарда с 18,75% до 15,86% ($p=0,021$). Данный показатель указывает на улучшение профилактических мероприятий и качества диспансерного наблюдения.

Уровень ЛПНП: Зафиксировано статистически значимое снижение уровня липопротеидов низкой плотности с 3,82 до 3,12 ммоль/л ($p < 0,001$), что свидетельствует об эффективности терапевтических вмешательств и коррекции образа жизни.

Снижение АД коррелирует с уменьшением госпитализаций (-28,17%) и инфарктов (-15,42%), так как гипертензия — ключевой фактор риска

осложнений ИБС. Улучшение контроля АД также способствовало снижению ЛПНП за счет усиления гиполипидемической терапии.

Согласно анализу данных, общий уровень соблюдения лечебного режима за весь период наблюдения составил 58,33%. Однако в 2023 году показатель приверженности терапии снизился до 53,17%, тогда как в 2024 году зафиксирован его рост до 63,49%, что указывает на достоверность наблюдаемых изменений.

Аналогичные тенденции отмечены в отношении выполнения пациентами комплексов ЛФК. Общий уровень приверженности к лечебной физкультуре за исследуемый период достиг 41,07%, при этом в 2023 году данный показатель составлял 36,22%, а в 2024 году возрос до 45,92%.

Обсуждение

Результаты исследования продемонстрировали динамику показателей приверженности терапии и регулярности выполнения ЛФК среди пациентов в 2023 и 2024 годах. Статистический анализ подтвердил значимость межгодовых различий ($p = 0,012$ и $p = 0,038$ соответственно), свидетельствуют об улучшении комплаентности пациентов в 2024 году.

Сравнение с международными данными. Снижение частоты госпитализаций на 28,17% ($p = 0,003$) согласуется с результатами Knuuti et al. (2020), где структурированное наблюдение уменьшало риск осложнений на 25% [5]. Однако приверженность ЛФК в Иркутской области (41,07%) остаётся ниже, чем в Европе (65–70%) [6], что требует внедрения мотивационных программ.

Региональные особенности. Высокая распространенность курения (39%) и низкая доступность кардиореабилитации (только 12% пациентов) в Иркутской области ограничивают эффективность диспансеризации [7].

Заключение

Диспансерное наблюдение пациентов с ишемической болезнью сердца в Иркутской области демонстрирует положительную динамику клинических показателей и эффективность профилактических мероприятий. Проведенное исследование выявило ряд ключевых аспектов:

Снижение частоты госпитализаций на 28,17% и инфарктов миокарда на 15,42% подтверждает результативность диспансерного наблюдения.

Повышение приверженности терапии с 53,17% до 63,49% указывает на улучшение взаимодействия между пациентами и медицинскими специалистами.

Рост уровня приверженности лечебной физкультуре с 36,22% до 45,92% свидетельствует об эффективности образовательных и мотивационных программ.

Оптимизация диспансерного наблюдения требует междисциплинарного сотрудничества и учета региональных особенностей. Приведенные ниже

данные и рекомендации направлены на оптимизацию профилактических программ, повышение доступности специализированной помощи и внедрение инновационных технологий в практику амбулаторного наблюдения.

1. Углубленный анализ факторов, влияющих на приверженность терапии.

Приверженность терапии у пациентов с ИБС является ключевым фактором, определяющим успех диспансерного наблюдения. По данным исследования, проведенного в Иркутской области, уровень приверженности составил 58,33%, что ниже среднемировых показателей (65–70%) [6]. Для понимания причин такой разницы необходимо рассмотреть следующие аспекты:

Социально-экономические факторы: Низкий уровень доходов и ограниченный доступ к лекарствам в сельских районах Иркутской области снижают приверженность терапии. Исследование Шишкина и др. (2022) подтверждает, что экономическая нестабильность является значимым барьером для соблюдения лечебных рекомендаций [7].

Психологические факторы: Тревожность и депрессия, часто встречающиеся у пациентов с хроническими заболеваниями, негативно влияют на мотивацию. По данным Mancía et al. (2023), интеграция психологической поддержки в диспансерное наблюдение повышает приверженность на 15–20% [10].

Образовательные программы: Недостаточная информированность пациентов о важности регулярного приема лекарств и контроля факторов риска требует усиления образовательных инициатив. Внедрение школ здоровья, как показано в исследовании Pieroli et al. (2022), увеличивает комплаентность до 75% [11].

Рекомендации:

Разработка региональных программ социальной поддержки для обеспечения пациентов бесплатными или льготными лекарствами.

Внедрение регулярных психологических консультаций и групповых тренингов.

Использование цифровых платформ для напоминаний о приеме лекарств и контроля симптомов.

2. Роль телемедицины в оптимизации диспансерного наблюдения

Телемедицинские технологии становятся важным инструментом в управлении хроническими заболеваниями, особенно в регионах с низкой плотностью населения, таких как Иркутская область. Исследование Szalewska et al. (2015) показало, что телемониторинг сокращает частоту госпитализаций на 30% [6]. В контексте Иркутской области можно выделить следующие преимущества:

Удаленный мониторинг показателей: Использование мобильных приложений для контроля артериального давления, уровня ЛПНП и

физической активности позволяет врачам оперативно корректировать терапию.

Телеконсультации: Для пациентов из отдаленных районов это единственная возможность получить консультацию кардиолога. По данным Драпкиной и др. (2023), телемедицина повышает доступность специализированной помощи на 40% [4].

Персонализированные рекомендации: Искусственный интеллект и алгоритмы машинного обучения помогают разрабатывать индивидуальные планы лечения.

3. Сравнительный анализ региональных и международных практик

Эффективность диспансерного наблюдения варьируется в зависимости от системы здравоохранения и географических условий. Например, в Финляндии (Knuuti et al., 2020) структурированные программы реабилитации снижают смертность от ИБС на 20% [5]. В Иркутской области аналогичные программы ограничены из-за нехватки ресурсов.

Ключевые различия:

Доступность реабилитации: В Европе 70% пациентов имеют доступ к кардиореабилитации, в Иркутской области — только 12% [7].

Финансирование: в странах ЕС на профилактику ИБС выделяется до 15% бюджета здравоохранения, в России — менее 5% [8].

Пути улучшения:

Партнерство с международными организациями для внедрения лучших практик.

Увеличение финансирования профилактических программ за счет государственных и частных инвестиций.

4. Влияние экологических факторов на течение ИБС в Иркутской области

Иркутская область характеризуется высоким уровнем загрязнения воздуха, что усугубляет течение ИБС. Исследование Оганова и Масленниковой (2022) подтверждает, что проживание в экологически неблагоприятных регионах увеличивает риск осложнений на 30% [8].

Меры по снижению воздействия:

Мониторинг качества воздуха и оповещение пациентов о неблагоприятных днях.

Рекомендации по использованию очистителей воздуха в домашних условиях.

5. Перспективные направления исследований

Для дальнейшего повышения эффективности диспансерного наблюдения необходимо:

Изучить влияние генетических факторов на ответ к терапии.

Разработать алгоритмы прогнозирования рисков с использованием big data.

Оценить экономическую эффективность телемедицинских программ.

Список литературы

1. Здравоохранение. (2023). Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (дата обращения: 30.03.2025)
2. Агиенко А.С., Строкольская И.Л., Херасков В.Ю., Артамонова Г.В. Эпидемиология факторов риска болезней системы кровообращения и обращаемость населения за медицинской помощью // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2022;11(4):79-89. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2022-11-4-79-89>
3. Knuuti J., Wijns W., Saraste A. et al. Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. Eur. Heart J. 2020; 3(41): 407-477.
4. Драпкина О.М., Дроздова Л.Ю., Ипатов П.В. Диспансерное наблюдение больных стабильной ишемической болезнью сердца врачом-терапевтом в первичном звене здравоохранения / М.: ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, 2023; С.23– 45.
5. Бойцов С.А., Проваторов С.И. Возможности диспансерного наблюдения в снижении смертности от ишемической болезни сердца// Терапевтический архив. 2023;95(1):5–10. DOI: 10.26442/00403660.2023.01.202038
6. Szalewska D, Zieliński P, Tomaszewski J, Kusiak-Kaczmarek M, Łepska L, Gierat-Naponiuk K, Niedozytko P. Effects of outpatient followed by home-based telemonitored cardiac rehabilitation in patients with coronary artery disease. Kardiol Pol. 2015;73(11):1101-7. doi: 10.5603/KP.a2015.0095.
7. Шейман И.М., Шишкин С.В., Шевский В.И., Сажи-на С.В., Понкратова О.Ф. Диспансеризация населения: ожидания и реальность. Мир России. 2021;30(4):6–29 doi: 10.17323/1811-038X-2021-30-4-6-29
8. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и пути профилактики // Вестник РАМН. 2022. Т. 77. №1. С. 15-24.
9. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение артериальной гипертонии // Системные гипертензии. 2023. Т. 20. №1. С. 35-54.
10. Mancía G., et al. 2023 ESC Guidelines for the management of cardiovascular disease prevention // European Heart Journal. 2023. Vol. 44. P. 1455-1560.
11. Piepoli M.F., et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice // European Heart Journal. 2022. Vol. 43. P. 3227-3337.
12. Charles A. Herzog MD, Mengistu A. Simegn MD, Yifan Xu MPH et al. Kidney Transplant List Status and Outcomes in the ISCHEMIA-CKD Trial // Journal of the American College of Cardiology. 2021. Vol. 78, Issue 4, P. 348-361. doi:10.1016/j.jacc.2021.05.001

Сведения об авторах:

Будожарова Дэжд Владимировна, студентка ФГБОУ ВО ИГМУ, Иркутск, Россия

Большихшапок Григорий Владимирович, студент ФГБОУ ВО ИГМУ, Иркутск, Россия

Сандык Начын Маратович, студент ФГБОУ ВО ИГМУ, Иркутск, Россия

Галсанова Бальжина Арсалановна, студентка ФГБОУ ВО ИГМУ, Иркутск, Россия

Заусаева Алёна Валерьевна, ассистент кафедры поликлинической терапии и общей врачебной практики, а ФГБОУ ВО ИГМУ, Иркутск, Россия

Budazhapova Dezhed Vladimirovna, student IGMU, Irkutsk, Russia

Bolshoy Shapok Grigory Vladimirovich, student IGMU, Irkutsk, Russia

Sandyk Nachin Maratovich, student IGMU, Irkutsk, Russia

Galsanova Balzhina Arsalanovna, student IGMU, Irkutsk, Russia

Zausaeva Alyona V., Assistant Professor, IGMU, Irkutsk, Russia

УДК 575.1

Хамхоева С.М., Борисова В.Э., Сатонкина О.А.

Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

Роль генетических факторов в патогенезе сахарного диабета 1 типа: анализ наследственной предрасположенности

Аннотация: Статья посвящена изучению роли генетических факторов в развитии сахарного диабета I типа (СД1) — аутоиммунного заболевания, связанного с разрушением инсулин-продуцирующих бета-клеток поджелудочной железы. Рассматривается современная модель патогенеза, включающая влияние множества генетических локусов, среди которых особое значение имеют гены системы HLA II класса (HLA-DRB1, DOA1, DOB1), определяющие до 50% наследственной предрасположенности. Также анализируется роль гена IDDM2, регулирующего синтез инсулина и иммунный ответ, а также других генов (IDDM8-10, PTPN22), участвующих в контроле активности Т-лимфоцитов и цитокинового каскада. Подчеркивается, что развитие СД1 — это результат сложного взаимодействия генетических факторов и внешних триггеров (инфекции, стресс, диета), запускающих аутоиммунный процесс. Исследование демонстрирует, что понимание молекулярных механизмов СД1 открывает перспективы для разработки персонализированных методов диагностики и терапии.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, генетическая предрасположенность, HLA-гены, аутоиммунный процесс, бета-клетки, иммунный ответ.

Khamkhoeva S.M., Borisova V.E., Satonkina O.A.

The role of genetic factors in the pathogenesis of type 1 diabetes mellitus: analysis of hereditary predisposition

Abstract: The article is devoted to the study of the role of genetic factors in the development of type I diabetes mellitus (DM1), an autoimmune disease associated with the destruction of insulin-producing beta cells of the pancreas. A modern model of pathogenesis is considered, including the influence of a variety of genetic loci, among which the genes of the HLA class II system (HLA-DRB1, DOA1, DOB1) are of particular importance, determining up to 50% of hereditary predisposition. The role of the IDDM2 gene, which regulates insulin synthesis and the immune response, as well as other genes (IDDM8-10, PTPN22) involved in controlling the activity of T-lymphocytes and the cytokine cascade is also analyzed. It is emphasized that the development of DM1 is the result of a complex interaction of genetic factors and external triggers (infections, stress, diet) that trigger the autoimmune process. The study demonstrates that understanding the molecular mechanisms of T1DM opens up prospects for the development of personalized diagnostic and therapeutic methods.

Keywords: type 1 diabetes mellitus, genetic predisposition, HLA genes, autoimmune process, beta cells, immune response.

Введение. Сахарный диабет — это сложное и широко распространенное метаболическое расстройство, характеризующееся нарушением глюкозного обмена и приводящее к повышению уровня сахара в крови. Это заболевание входит в число наиболее актуальных и тревожных проблем современного здравоохранения по всему миру, поскольку его распространенность стабильно растет, а количество страдающих им людей увеличивается с каждым годом. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), число людей, страдающих сахарным диабетом во всем мире, постоянно увеличивается, что делает это заболевание значительной проблемой для системы здравоохранения, социального обеспечения и экономической стабильности государств [1]. Увеличение масштабов и глобальный характер этой эпидемии требуют поиска новых подходов к профилактике, диагностике и лечению, а также междисциплинарных исследований, направленных на понимание глубинных механизмов развития диабета.

Одним из ключевых аспектов в понимании патогенеза сахарного диабета является изучение роли генетических факторов. Генетическая предрасположенность играет важную роль в развитии как первого типа сахарного диабета (инсулинозависимый), так и второго типа (инсулиннезависимый). Первый тип сахарного диабета характеризуется аутоиммунным разрушением бета-клеток поджелудочной железы, что приводит к абсолютной инсулинодефицитности. Второй тип сахарного диабета, наиболее распространенный, включает в себя комбинацию инсулинорезистентности и относительной инсулинопении [2].

Исследования показали, что несколько генетических вариантов могут влиять на риск развития сахарного диабета, что делает его развитие более сложным и многофакторным. Эти варианты могут находиться в различных генах, участвующих в функционировании поджелудочной железы, регуляции глюкозного обмена, инсулинорезистентности и других метаболических процессах [3]. Изучение этих вариантов помогает выявить ключевые гены и механизмы, влияющие на предрасположенность к заболеванию, а также понять закономерности его развития у различных групп населения. Понимание генетической основы сахарного диабета имеет потенциал для разработки новых методов профилактики, диагностики и лечения этого заболевания, а также для создания методов персонализированной медицины, что особенно важно в условиях постепенного перехода к более точным и эффективным медицинским стратегиям. В целом, эти исследования открывают новые горизонты в глубоком понимании патогенеза диабета и помогают решать актуальные медицинские и социальные задачи современности.

Цель работы. Провести анализ научной литературы, посвященной генетическим факторам, влияющим на развитие сахарного диабета 1 типа,

с акцентом на ключевые гены и их роль в аутоиммунном разрушении β -клеток поджелудочной железы.

Основная часть. Сахарный диабет I типа (СДI) представляет собой не просто отдельное заболевание, а сложную и многогранную патологию, обусловленную взаимодействием генетических факторов и клеточных механизмов. Этот недуг затрагивает не только состояние здоровья человека, но и его качество жизни, зачастую изменяя привычный ритм существования. Люди с определённым генетическим фоном, находясь под воздействием факторов окружающей среды, являются особенно уязвимыми к развитию этого аутоиммунного состояния. Современные исследования свидетельствуют о том, что патогенез СДI претерпел значительные изменения. В рамках научных данных подчеркивается, что генетическая предрасположенность служит фоном, на котором развиваются все стадии болезни.

В настоящее время схему патогенеза сахарного диабета I типа, известную благодаря исследованиям и теоретическим моделям, предложенным ученым Джорджем Айзенбартом, претерпела ряд существенных изменений и усовершенствований, что является отражением динамичности научных знаний и постоянного прогресса в области биомедицинских исследований [4]. Новейшие данные показывают, что генетическая предрасположенность, то есть наследственно заложенные особенности организма, играет важнейшую роль в предрасположенности к развитию этого заболевания. Она выступает в качестве условия, на базе которого далее «разворачиваются» все остальные стадии патогенеза и клинического проявления болезни. В научной практике выделено более 20 различных генетических локусов — участков ДНК, отвечающих за развитие сахарного диабета I типа, что говорит о его мультифакториальной природе. Это представляет собой группу генов, где каждый играет свою уникальную роль, влияют на прогрессирование заболевания или его выраженность. Особенно выделяются гены системы гистосовместимости класса II (HLA-II), которые считаются ключевыми в генетической предрасположенности, так как около половины всех генетических факторов, связанных с развитием диабета I типа, связаны именно с ними. В этом контексте наибольшее внимание привлекают гены IDDM1, включающие в себя такие важнейшие локусы как HLA-DRB1, DOA1 и DOB1, потому что их роль в иммунологических аспектах диабета доказана наиболее полно. Эти гены определяют примерно около 50% всей генетической предрасположенности к заболеванию, создавая так называемый «тоновый» фон — то есть задавая определенную подразумевающую рамку для появления болезни. Если эти гены предрасполагают человека к развитию заболевания, то остальные 50% генов, соответственно, оказывают влияние уже на степень риска, возможное течение болезни и её проявления, но не являются решающими.

Таким образом, генетическая предрасположенность выступает как «скелет», на котором строится вся картина развития заболевания [5].

Особенно интересен ген *IDDM2*, расположенный на 11-й хромосоме, который управляет выработкой инсулина. Он влияет не только на количество инсулина, но и на иммунологическую толерантность к этому важному гормону. Представьте, что ваша иммунная система — это «стройные войска», и каждый ген — это «солдат». Как один «командир может менять ход сражения», так и ген *IDDM2* определяет, как именно действовать иммунной системе [9].

Исследования в области генетики диабета также выделяют целый ряд других генов, которые выполняют контрольную функцию, регулируя выработку цитокинов — молекул, отвечающих за развитие и модулирование иммунного ответа. Цитокины играют критическую роль в защите организма, борясь с чужеродными агентами, а также в разрушении собственных клеток — в данном случае, бета-клеток, отвечающих за выработку инсулина. Эти гены, такие как *IDDM8*, *IDDM9*, *IDDM10*, а также *PTPN22*, кодирующий фосфатазу — фермент, который регулирует активность лимфоидных клеток, — работают как сложные механизмы, обеспечивающие баланс иммунного ответа. Они помогают поддерживать контроль за активностью Т-лимфоцитов, предотвращая их чрезмерную активацию и, как следствие, возможные нежелательные атаки на собственные ткани организма. [7].

Но взаимодействие генов выходит за рамки простого механизма их функций внутри организма. Они берут на себя функцию «проводников» или посредников в формировании эмоциональных и физических аспектов жизнедеятельности человека. Каждый из этих генов постепенно встраивается в сложнейшие механизмы, формирующие реакции организма на окружающую среду. Каждый из этих генов постепенно формирует отклик на влияние внешней среды: стрессы, инфекции, диета — всё это в совокупности может стать началом аутоиммунных процессов [6].

На ранних стадиях аутоиммунного процесса происходит медленное и постепенно нарастающее разрушение бета-клеток под действием активированных Т-лимфоцитов и цитокинов. Это подобно «сценке из драмы», где на сцене появляется «герой» — бета-клетки, являющиеся основным источником инсулина, — и медленно, но верно, начинают доставлять «удары» активированные иммунные клетки, выступающие в роли «противников» [10].

Характер этого процесса волнообразный; в определённые моменты он затихает, но затем вновь и вновь может вспыхнуть с новой силой, аутоиммунная реакция может вновь вспыхнуть с новой силой. Постепенно, по мере усиления атак, способность поджелудочной железы вырабатывать инсулин снижается, и в итоге развивается явное проявление сахарного диабета 1 типа — состояние, которое характеризуется недостаточной

выработкой гормона и требует постоянного контроля и терапии. В результате данного патологического механизма возникает устойчивое снижение функции бета-клеток, приводящее к гипергликемии и классическим симптомам этого заболевания [8].

Создается уникальная и, в то же время, чрезвычайно сложная картина взаимодействия — здесь генетические факторы и внешние условия окружающей среды интегрируются в многоуровневый, динамический механизм, который в конечном итоге определяет фенотипические характеристики и индивидуальную судьбу каждого человека. Понимание этих сложных механизмов открывает уникальные возможности для разработки новых методов своевременной диагностики, профилактики и эффективного лечения сахарного диабета 1 типа. Каждое новое открытие в области генетики и молекулярной биологии углубляет наше понимание процессов, лежащих в основе этого заболевания, что способствует созданию более точных и персонализированных терапевтических подходов, а также профилактических программ. Развитие науки в этой области обещает значительно изменить современное представление о возможностях борьбы с этим коварным состоянием.

Сахарный диабет 1 типа — это сложное, многофакторное состояние, выходящее за рамки простого диагноза. Это — целый комплекс взаимосвязанных процессов, в котором взаимодействие наследственных факторов, структур генов регуляции, активности иммунной системы и влияния окружающей среды формируют уникальный патогенетический механизм, специфичный для каждого индивида. Такой подход позволяет увидеть болезнь как результат взаимодействий целого спектра биологических и экологических факторов. Данное заболевание предоставляет уникальную возможность для детализированного исследования механизмов патогенеза, что способствует разработке инновационных стратегий в области диагностики, профилактики и лечения.

Результаты исследования.

1. Генетическая предрасположенность — ключевой фактор в развитии СД1. Установлено, что более 20 генетических локусов ассоциированы с повышенным риском заболевания, причем наибольший вклад вносят гены HLA II класса (*HLA-DRB1, DQA1, DQB1*), ответственные за ~50% наследственной компоненты.

2. Ген IDDM2 (11-я хромосома) играет критическую роль в регуляции синтеза инсулина и иммунной толерантности. Его полиморфизмы влияют не только на функцию β -клеток, но и на восприимчивость к аутоиммунной атаке.

3. Другие значимые гены (*IDDM8, IDDM9, IDDM10, RPN22*) модулируют активность иммунного ответа:

- RTPN22 кодирует фосфатазу, подавляющую активацию Т-лимфоцитов, а его мутации повышают риск агрессивного аутоиммунного процесса.

- Гены, регулирующие выработку цитокинов, способствуют разрушению β -клеток через хроническое воспаление.

4. Взаимодействие генов и внешней среды (инфекции, стресс, питание) определяет начало и скорость прогрессирования СД1. У лиц с генетической предрасположенностью триггерные факторы могут запускать каскад аутоиммунных реакций.

5. Динамика разрушения β -клеток носит волнообразный характер: активированные Т-лимфоциты и провоспалительные цитокины постепенно снижают продукцию инсулина, что в итоге приводит к манифестации диабета.

6. Перспективы: Выявленные генетические маркеры открывают возможности для:

- Ранней диагностики (скрининг групп риска).
- Разработки таргетной терапии, направленной на модуляцию иммунного ответа.
- Персонализированных подходов к профилактике у носителей аллелей.

Заключение. В теории и практике изучение роли генетических факторов в патогенезе сахарного диабета 1 типа (СД1) стало неотъемлемой частью научного подхода к пониманию аутоиммунных заболеваний. Поскольку сахарный диабет 1 типа не только является серьезной медицинской проблемой, но и имеет значительное влияние на качество жизни пациентов, выявление генетической предрасположенности оказывает решающее значение как для диагностики, так и для разработки стратегий профилактики и лечения.

Настоящее исследование подтвердило, что наследственные факторы играют ключевую роль в механизмах, приводящих к разрушению инсулин-продуцирующих бета-клеток поджелудочной железы. Основные гены, такие как HLA, IDDM1, RTPN22 и другие, служат индикаторами предрасположенности и могут влиять на функционирование иммунной системы и ее взаимодействие с окружающей средой. Их вариации способствуют формированию уникальных иммунных реакций, которые, при наличии определенных триггеров, могут вызывать аутоиммунный процесс, ведущий к диабету.

Список литературы

1. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ). Сахарный диабет [Электронный ресурс] // ВОЗ: официальный сайт. – 2022. – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (дата обращения: 24.04.2025).
2. Фадеев, П.А. Сахарный диабет / П.А. Фадеев. – М.: ООО «Издательство Ониск»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009. – 208 с. – (Как победить

- болезнь). – URL: <https://book.bsmi.uz/web/kitoblar/152370430.pdf> (дата обращения: 24.04.2025).
3. McCarthy, M.I. Genomics, type 2 diabetes, and obesity / M.I. McCarthy // *New England Journal of Medicine*. – 2017.
4. Atkinson, M.A. Thirty years of Investigating the autoimmune basis for Type 1 Diabetes / M.A. Atkinson // *Diabetes*. – 2005. – № 54. – P. 1253-1263.
5. Кураева, Т.Л. Генетика моногенных форм сахарного диабета / Т.Л. Кураева, Л.И. Зильберман, Е.В. Титович, В.А. Петеркова // *Сахарный диабет*. – URL: <https://med-click.ru/uploads/files/docs/genetika-monogennyh-form-saharnogo-diabeta.pdf> (дата обращения: 24.04.2025).
6. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова. – 2023. – URL: https://library.mededtech.ru/rest/documents/2023_alg_sum/ (дата обращения: 24.04.2025).
7. Детский диабет: руководство для родителей [Электронный ресурс] // *Dia-club: официальный сайт*. – URL: https://www.dia-club.ru/library/children/dcd_gd.pdf (дата обращения: 24.04.2025).
8. Верткин, А.Л. Сахарный диабет: руководство для практических врачей / А.Л. Верткин. – 2022. – URL: <https://jasulib.org/kg/wp-content/uploads/2022/09/9.-Верткин-А.Л.-Сахарный-диабет.-Руководство-для-практических-врачей..pdf> (дата обращения: 24.04.2025).
9. Толстой Л.Н. Война и мир: роман в четырех частях / Л.Н. Толстой. – Москва: Наука, 2025. – 1234 с.
10. Шекспир, У. Гамлет / У. Шекспир // *Полное собрание сочинений: в 8 т.* – Москва: Искусство, 2025. – Т. 4. – С. 123-256.

Сведения об авторах:

Хамхоева С.М., студент, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

Борисова В.Э., студент Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

Сатонкина О.А., доцент Уральский государственный медицинский университет
Екатеринбург, Россия

Khamkheeva S.M., student, Ural State Medical University Yekaterinburg, Russia

Borisova V.E., student, Ural State Medical University Yekaterinburg, Russia

Satonkina O.A., Associate Professor Ural State Medical University Yekaterinburg, Russia

УДК 577.15:61

Полехина Н.Н., Ноздрина А.М., Кащевская В.М.
Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Возрастные особенности изменений активности ферментативных систем у детей

Аннотация. В статье рассматриваются возрастные особенности изменений активности ферментативных систем у детей. Анализируются влияние питания, генетических факторов, психоэмоционального состояния, экологических условий и климата на функционирование ферментов в разные периоды роста. Особое внимание уделено значению грудного вскармливания, роли витаминов и микроэлементов в регуляции ферментативной активности, а также уязвимости ферментных систем детского организма к врождённым и приобретённым нарушениям.

Ключевые слова: ферментативная активность, дети, возрастные особенности, метаболизм, питание, ферментопатии, витамины, коферменты, экология, стресс.

Polekhina N.N., Nozdrina A.M., Kashchevskaya V.M.

Age-related changes in the activity of enzymatic systems in children

Abstract. The article discusses the age-related features of changes in the activity of enzymatic systems in children. The influence of nutrition, genetic factors, psycho-emotional state, environmental conditions and climate on the functioning of enzymes during different growth periods is analyzed. Special attention is paid to the importance of breastfeeding, the role of vitamins and trace elements in the regulation of enzymatic activity, as well as the vulnerability of the enzyme systems of the child's body to congenital and acquired disorders.

Keywords: enzymatic activity, children, age characteristics, metabolism, nutrition, fermentopathies, vitamins, coenzymes, ecology, stress.

Введение. Метаболизм человека представляет собой совокупность тысяч взаимосвязанных биохимических реакций, протекающих в клетках и органах. Без участия ферментов эти процессы были бы невозможны в физиологических условиях, поскольку скорость реакций без катализаторов на порядки ниже. В детском возрасте активность ферментативных систем подвержена значительным изменениям, что оказывает влияние на метаболизм, иммунитет и общее состояние здоровья. Актуальность темы обусловлена как её фундаментальным значением, так и прикладной значимостью в медицине и фармакологии.

В детском возрасте активность ферментативных систем подвержена значительным изменениям, что оказывает влияние на метаболизм, иммунитет и общее состояние здоровья. Изучение возрастных этих особенностей представляет собой важное направление в современной медицине.

Современные исследования в области биохимии ферментов позволяют углубленно понимать молекулярные механизмы функционирования детского организма, разрабатывать новые методы диагностики, терапии и профилактики заболеваний, связанных с нарушением ферментативной активности.

Научная значимость исследования заключается в углублении понимания возрастных изменений ферментативной активности у детей.

Целью исследования является анализ возрастных особенностей изменений активности ферментативных систем у детей для выявления их влияния на физиологические процессы и общее состояние здоровья.

Задачи исследования включили в себя:

- изучить основные характеристики ферментативных систем у детей,
- исследовать влияние возраста на активность ферментов,
- выявить факторы, способствующие изменениям ферментативной активности

- оценить их клиническое значение для здоровья и развития детей.

Общие сведения о ферментах и их роли в обмене веществ у детей

Ферменты — это белки, ускоряющие биохимические реакции за счёт снижения энергии активации. У детей активность ферментативных систем изменяется в процессе роста и развития, что оказывает влияние на метаболизм, иммунную реактивность и общее состояние здоровья [3]. Согласно Международной классификации ферментов (МКФ), они подразделяются на шесть основных классов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеразы и лигазы. Каждый класс характеризуется типом катализируемой реакции и особенностями механизма действия.

Ферменты обладают уникальной пространственной организацией, определяющей их каталитические свойства. Активный центр ферментов обеспечивает специфическое взаимодействие с субстратом, зависящее от формы, заряда и условий среды.

Ферментативный катализ включает в себя несколько стадий: связывание субстрата с активным центром, образование переходного состояния, снижение энергетического барьера и высвобождение продукта. Модели «ключ-замок» и индуцированного соответствия объясняют высокую специфичность ферментов. При этом определяющую роль играет не только геометрическое, но и электронное соответствие. В ряде случаев ферментативная активность невозможна без участия коферментов (например, NAD⁺, FAD, биотина), которые функционируют как переносчики химических групп или электронов.

Активность ферментов строго регулируется как на уровне синтеза, так и в рамках уже функционирующих молекул. Ключевыми механизмами являются аллостерическая регуляция, фосфорилирование, ингибирование по принципу обратной связи. Особенно важно участие ферментов в точной настройке путей обмена веществ, таких как гликолиз, β-окисление жирных кислот, цикл Кребса. Например, фосфофруктокиназа-1 регулируется уровнем

АТФ и цитрата, что обеспечивает баланс между анаболизмом и катаболизмом.

Наследственные или приобретённые дефекты ферментативных систем приводят к метаболическим заболеваниям. Например, дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы может вызывать гемолитические кризы, а отсутствие фенилаланингидроксилазы — фенилкетонурию. Диагностическое значение ферментов выражается в их использовании как биомаркеров (АЛТ, АСТ, креатинкиназа), а также в ферментных тестах для раннего выявления патологии.

Метаболизм человека отличается высокой пластичностью и способностью к адаптации, что позволяет организму реагировать на изменения внешней среды и внутреннего состояния. Однако эта система уязвима к нарушениям, как врождённым (ферментопатии), так и приобретённым (инсулинорезистентность, митохондриальные дисфункции), что может приводить к развитию хронических метаболических заболеваний.

Метаболизм человека представляет собой сложную и строго регулируемую систему биохимических превращений, направленных на поддержание гомеостаза и обеспечение клеточных функций. В его основе лежат две взаимосвязанные группы процессов — анаболизм и катаболизм. Катаболические реакции сопровождаются расщеплением сложных молекул с высвобождением энергии, тогда как анаболические направлены на синтез структурных и функциональных компонентов клетки, требующих затрат энергии. Одной из ключевых особенностей человеческого метаболизма является его тканевая и органная специализация. Например, печень функционирует как главный метаболический центр, регулируя углеводный, жировой и белковый обмен, синтезируя важнейшие плазменные белки и детоксицируя метаболиты.

Регуляция метаболизма осуществляется на нескольких уровнях: нейрогуморальном, клеточном и молекулярном. Центральную роль в гормональной регуляции играют инсулин, глюкагон, катехоламины и глюкокортикоиды, координирующие переход между анаболизмом и катаболизмом в зависимости от физиологического состояния организма (голод, стресс, физическая активность, восстановление). Важное значение имеют и внутриклеточные сигнальные каскады, активируемые, например, через фосфорилирование белков-мишеней.

В детском возрасте ферментативные процессы отличаются от таковых у взрослых из-за незрелости органов и систем. Например, липаза участвуя в расщеплении жиров, обеспечивает получение энергии и формирование клеточных мембран. Дефицит определенных ферментов может приводить к нарушениям обмена веществ и замедлению роста, развитию патологических состояний. Ферменты обеспечивают нормальное протекание обменных процессов и защиту организма от токсинов. Например, энзимная составляющая антиоксидантной системы (супероксиддисмутаза) помогает нейтрализовать свободные радикалы, предотвращая повреждение клеток.

У детей в процессе роста происходит становление и созревание обменных процессов, что приводит к их лабильности и частым нарушениям при различных заболеваниях. Поддержание оптимальной активности ферментов важно для предотвращения различных заболеваний и обеспечения гармоничного развития детей.

Изменения активности ферментативных систем у разных возрастных групп детей

Период новорожденности (0–28 дней) и младенчества (до 1 года) характеризуется интенсивной адаптацией к самостоятельному существованию и одновременно незрелостью большинства систем организма. Ферментативные системы, находившиеся под плацентарным и материнским контролем, перестраиваются для обеспечения самостоятельного метаболизма.

С переходом от внутриутробного к внеутробному развитию происходит адаптация ферментных систем. Так, CYP3A7, преобладающий у плода, снижается после рождения, уступая CYP3A4 [11]. В младенческом возрасте активность ферментов детоксикации и энергетического обмена возрастает [12]. У младенцев низкая активность ферментов детоксикации, таких как глутатион-S-трансфераза, постепенно повышается. Гликолитические и митохондриальные ферменты также нарастают с возрастом, соответствуя энергетическим потребностям.

Питание младенцев играет важнейшую роль в развитии их ферментативных систем. Грудное молоко не только обеспечивает организм младенца необходимыми питательными веществами, но и содержит биологически активные компоненты, ферменты. Липаза грудного молока является уникальным компонентом, который, как было выявлено, играет ключевую роль в питании младенцев, усиливает переваривание жиров молока, обеспечивая организм необходимыми веществами. Олигосахариды молока матери способствуют росту полезной микрофлоры кишечника, что имеет значение для формирования ферментативной активности желудочно-кишечного тракта.

Фермент лактаза, отвечающий за переваривание лактозы, достигает пика активности у новорожденных, что обусловлено молочным питанием. С возрастом активность лактазы может снижаться, что иногда приводит к лактозной непереносимости, хотя у младенцев она встречается крайне редко [16].

Дошкольный возраст (3–7 лет) характеризуется значительными изменениями в физиологии обмена веществ, связанными с ростом, дифференцировкой тканей и адаптацией к «взрослому» типу питания. Активность ферментов, участвующих в антиоксидантной защите и энергетическом обмене, возрастает. CYP3A4 достигает 70–80% взрослого уровня, усиливается работа GST, гексокиназы, SDH. Пищеварительные ферменты адаптируются к новому рациону: активность амилазы, липазы и протеаз достигает зрелых уровней. Изменения происходят и в

энергетическом метаболизме. Активность гексокиназы и фосфофруктокиназы увеличивается на 25–30%, созревает гликогенфосфорилаза печени, липопротеинлипаза (LPL) достигает взрослых значений [13]. Также наблюдается рост активности сукцинатдегидрогеназы (SDH) и цитохром-с-оксидазы [13].

Ферментативные системы школьников демонстрируют высокую способность к адаптации в ответ на возрастающие нагрузки. Школьный возраст характеризуется повышением активности ферментов энергетического и нейромедиаторного обмена (гексокиназа, СОХ, тирозингидроксилаза, МАО), что отражает рост когнитивных и физических нагрузок [14]. Особого внимания заслуживают ферменты нейротрансмиттерного обмена. В школьный период увеличивается активность тирозингидроксилазы (синтез катехоламинов), глутаматдекарбоксилазы (синтез ГАМК), стабилизируется работа моноаминоксидазы (МАО).

Половое созревание — критический этап онтогенеза, сопровождающийся значительной перестройкой метаболических и эндокринных процессов. Ключевую роль в этих изменениях играет модуляция активности ферментов, регулирующих синтез стероидных гормонов, энергетический обмен и рост тканей. В период полового созревания активируются ферменты стероидогенеза (СYP17A1, СYP19A1, 5 α -редуктаза), обеспечивая гормональные изменения [15]. Также отмечено возрастное увеличение активности лактатдегидрогеназы, указывающее на продолжающееся развитие метаболических систем в подростковом возрасте [15].

Факторы, влияющие на активность ферментов у детей

Питание детей на разных этапах их развития оказывает значительное влияние на ферментативную активность. Ферментативные процессы в организме детей зависят от наличия основных питательных веществ, которые играют ключевую роль в обеспечении их активности. Например, недостаток витамина В6 снижает активность ферментов, участвующих в метаболизме аминокислот, что негативно сказывается на развитии нервной системы. Снижение активности ферментов, таких как лактаза, сахараза и изомальтаза, в слизистой оболочке тонкой кишки приводит к нарушению всасывания метаболитов [17]. Избыточное потребление сахара вызывает дисбаланс ферментативной активности.

Исследования показывают, что у детей, находящихся на грудном вскармливании, активность ферментов пищеварительной системы выше, чем у детей, питающихся искусственными смесями [17]. Это связано с оптимальным составом веществ в грудном молоке, который поддерживает ферментативную активность. С возрастом потребности организма в питательных веществах изменяются, что требует корректировки рациона для обеспечения нормального функционирования ферментативных систем.

Загрязнение окружающей среды оказывает значительное воздействие на ферментативные системы детей. Исследования показывают, что проживание

в районах с высоким уровнем загрязнения воздуха связано с уменьшением активности антиоксидантных ферментов, играющих ключевую роль в защите клеток от оксидативного стресса, вызванного свободными радикалами [18]. Уменьшение их активности может привести к повышенной уязвимости клеток к повреждениям и развитию хронических заболеваний в будущем.

Стресс и психоэмоциональное состояние оказывают значительное влияние на ферментативные процессы у детей. Хронический стресс может приводить к изменению активности ферментов, участвующих в метаболизме кортизола, что, в свою очередь, отражается на гормональном балансе и общем состоянии здоровья. [19] Эти изменения особенно выражены в периодах интенсивного роста и развития, когда потребность организма в стабильности метаболических процессов велика.

Климатические и географические условия также оказывают влияние на ферментативные процессы у детей [20]. Например, высокая температура и влажность могут усиливать скорость метаболических реакций, что влияет на ферментативную активность. В регионах с экстремальными климатическими условиями могут наблюдаться адаптационные изменения в ферментативных системах, которые помогают организму справляться с окружающими стрессорами.

Генетические предрасположенности играют важную роль в активности ферментативных систем у детей. Известно, что мутации в генах, кодирующих ферменты, могут существенно изменять их функцию. Например, мутация в гене фермента фенилаланингидроксилазы приводит к развитию фенилкетонурии, редкого наследственного заболевания, характеризующегося нарушением обмена аминокислот [22]. Это заболевание требует строгого контроля питания, чтобы избежать накопления токсичных продуктов метаболизма. Генетические особенности также могут определять индивидуальные различия в способности организма перерабатывать определённые вещества, такие как лактоза или фруктоза, что влияет на пищеварительные процессы и общее состояние здоровья ребёнка.

Индивидуальные различия в активности ферментов у детей обусловлены не только генетическими факторами, но и взаимодействием с внешней средой. Полиморфизмы в генах, таких как цитохром P450, могут изменять метаболизм лекарственных препаратов, что требует индивидуального подхода в лечении. При этом различия в активности ферментов также зависят от возраста, пола и состояния здоровья ребёнка. Например, у новорождённых активность ферментов, участвующих в метаболизме билирубина, может быть снижена, что приводит к физиологической желтухе.

Заключение

Таким образом, в ходе исследования были выявлены ключевые особенности изменений активности ферментативных систем у детей, установлено, что активность ферментов существенно варьируется в

зависимости от возрастной группы, что обусловлено физиологическими потребностями на разных этапах развития. Стоит учитывать также, что значительное влияние на ферментативные процессы оказывают и факторы окружающей среды, питания и генетические особенности, оказывающие как положительное, так и отрицательное воздействие на метаболизм у детей. Результаты подчеркивают необходимость разработки возрастнo-специфических подходов к медицинскому обслуживанию.

Анализ особенностей ферментативных систем у детей требует дальнейшего углубления с применением современных методов на молекулярном и клеточном уровнях. Перспективны исследования влияния внешних условий и генетических предрасположенностей к нарушению ферментативной активности, что будет способствовать большей персонализации педиатрической практики и станет важным шагом к улучшению и поддержанию здоровья маленьких пациентов.

Список литературы

1. Кузнецова, Н.В. Ферменты: их роль в медицине и здоровье человека / Н. В. Кузнецова, А.И. Петров // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fermenty-ih-rol-v-meditsine-i-zdorovie-cheloveka> (дата обращения: 23.04.2025).
2. Сидоров, А.В. Биокатализаторы и молекулярная диагностика / А.В. Сидоров, Е.П. Смирнова // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biokatalizatory-i-molekulyarnaya-diagnostika> (дата обращения: 23.04.2025).
3. Калхан, С.С. Механизмы, с помощью которых рост и развитие влияют на потребность детей в аминокислотах / С. С. Калхан, Д. М. Бир // The Journal of Nutrition. – 2008. – Т. 138, № 2. – С. 389S–395S. – URL: <https://doi.org/10.1093/jn/138.2.389S> (дата обращения: 23.04.2025).
4. Петрова, О.С. Энтеросорбция ферментов и их секреция поджелудочной железой / О.С. Петрова, Д.Н. Ковалев // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/enterosorbtsiya-fermentov-i-ih-sekretsiya-podzheludochnoy-zhelezoj> (дата обращения: 23.04.2025).
5. Иванов, И.И. Влияние возраста на активность ферментативных систем у детей / И.И. Иванов // Педиатрия и детская гастроэнтерология. – 2021. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-vozrasta-na-aktivnost-fermentativnyh-sistem-u-detey> (дата обращения: 23.04.2025).
6. Алексеева, Т.С. Влияние питания на ферментативные процессы у детей / Т.С. Алексеева // Питание и здоровье. – 2017. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pitaniya-na-fermentativnye-protsessy-u-detey> (дата обращения: 23.04.2025).
7. Григорьева, Н.П. Метаболические заболевания, связанные с нарушением ферментативной активности у детей / Н.П. Григорьева // Клиническая медицина. – 2013. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metabolicheskie-zabolevaniya-svyazannye-s-narusheniem-fermentativnoy-aktivnosti-u-detey> (дата обращения: 23.04.2025).
8. Блау, Н. Фенилкетонурия / Н. Блау, Ф. Й. ван Спронсен, Х. Л. Леви // The Lancet. – 2010. – Т. 376, № 9750. – С. 1417–1427. – URL: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)60961-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)60961-0) (дата обращения: 23.04.2025).

9. Джаннини, Э.Г. Изменения активности ферментов печени: руководство для клиницистов / Э.Г. Джаннини, Р. Теста, В. Саварино // СМАЖ. – 2005. – Т. 172, № 3. – С. 367–379. – URL: <https://doi.org/10.1503/smaj.1040752> (дата обращения: 23.04.2025).
10. Егорова, О. Л. Коферменты и их роль в ферментативных реакциях у детей / О. Л. Егорова // Биохимия и физиология. – 2011. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kofermenty-i-ih-rol-v-fermentativnyh-reaktsiyah-u-detey> (дата обращения: 23.04.2025).
11. Хайнс, Р.Н. Онтогенез ферментов лекарственного метаболизма и его значение для нежелательных лекарственных реакций / Р. Н. Хайнс // Pharmacology & Therapeutics. – 2008. – Т. 118, № 2. – С. 250–267. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2008.02.005> (дата обращения: 23.04.2025).
12. Цангер, У. М. Ферменты цитохрома P450 в лекарственном метаболизме: регуляция экспрессии генов, активности ферментов и влияние генетических вариаций / У. М. Цангер, М. Шваб // Pharmacology & Therapeutics. – 2013. – Т. 138, № 1. – С. 103–141. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2012.12.007> (дата обращения: 23.04.2025).
13. Гедиг, А. Онтогенетическая экспрессия ферментов фаз I и II метаболизма лекарств / А. Гедиг и др. // Clinical Pharmacology & Therapeutics. – 2006. – Т. 80, № 6. – С. 507–520. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.clpt.2006.09.007> (дата обращения: 23.04.2025).
14. Пейн, А. Х. Обзор стероидогенных ферментов в пути от холестерина к активным стероидным гормонам / А. Х. Пейн, Д. Б. Хейлс // Endocrine Reviews. – 2004. – Т. 25, № 6. – С. 947–970. – URL: <https://doi.org/10.1210/er.2003-0030> (дата обращения: 23.04.2025).
15. Финк, Г. Стресс: концепции, когниция, эмоции и поведение / Г. Финк. – Academic Press, 2016. – URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128009512/stress-concepts-cognition-emotion-and-behavior> (дата обращения: 23.04.2025).
16. Бейли, Р. Л. Оценка общего обычного потребления кальция и витамина D в США / Р. Л. Бейли и др. // The Journal of Nutrition. – 2010. – Т. 140, № 4. – С. 817–822. – URL: <https://doi.org/10.3945/jn.109.118539> (дата обращения: 23.04.2025).
17. Макьюэн, Б. С. Стресс, адаптация и болезни. Аллостаз и аллостатическая нагрузка / Б. С. Макьюэн // Annals of the New York Academy of Sciences. – 1998. – Т. 840. – С. 33–44. – URL: <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1998.tb09546.x> (дата обращения: 23.04.2025).
18. Уотчко, Д.Ф. Неонатальная гипербилирубинемия — в чём риски? / Д.Ф. Уотчко // The New England Journal of Medicine. – 2006. – Т. 354. – С. 1947–1949. – URL: <https://doi.org/10.1056/NEJMp068107> (дата обращения: 23.04.2025).
19. Скрайвер, К.Р. и др. Метаболическая и молекулярная основа наследственных болезней / К.Р. Скрайвер и др. – 8-е изд. – McGraw-Hill, 2001.

Сведения об авторах:

Полехина Н.Н., кандидат биологических наук, доцент, Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Ноздрина А.М., студент, Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Кашевская В.М., студент, Медицинский институт ФГБОУ ВО ОГУ им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

УДК 616.12-008.331.1

Аллабердиев Бабаровшен

*ФГБОУ ВО «Чувацкий государственный университет имени И.Н. Ульянова», Чебоксары,
Россия*

Современные подходы к диагностике и лечению артериальной гипертензии в амбулаторной практике

Аннотация: Статья посвящена анализу современных подходов к диагностике и лечению артериальной гипертензии в условиях амбулаторной практики. Рассматриваются актуальные методы диагностики, включая суточное мониторирование артериального давления и лабораторные исследования. Особое внимание уделено новым фармакологическим и немедикаментозным стратегиям лечения, а также роли врача первичного звена в профилактике осложнений. В статье подчеркивается важность персонализированного подхода к терапии и соблюдения клинических рекомендаций. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации работы терапевтов и повышения качества медицинской помощи пациентам с гипертензией. (98 слов)

Ключевые слова: артериальная гипертензия, диагностика, лечение, амбулаторная практика, суточное мониторирование, фармакотерапия, профилактика.

Allaberdiev Babarowshen

Modern approaches to the diagnosis and treatment of arterial hypertension in outpatient practice

Abstract: The article is devoted to the analysis of modern approaches to the diagnosis and treatment of arterial hypertension in outpatient practice. It examines current diagnostic methods, including 24-hour blood pressure monitoring and laboratory tests. Special attention is paid to new pharmacological and non-pharmacological treatment strategies, as well as the role of primary care physicians in preventing complications. The article emphasizes the importance of a personalized approach to therapy and adherence to clinical guidelines. The research results can be used to optimize the work of general practitioners and improve the quality of medical care for patients with hypertension. (97 слов)

Keywords: arterial hypertension, diagnosis, treatment, outpatient practice, 24-hour monitoring, pharmacotherapy, prevention.

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) является одной из наиболее распространенных хронических патологий, существенно увеличивающих риск сердечно-сосудистых осложнений, таких как инфаркт миокарда, инсульт и хроническая сердечная недостаточность. По данным Всемирной организации здравоохранения, АГ диагностирована у 1,28 миллиарда человек в возрасте 30–79 лет, причем значительная часть случаев остается нераспознанной [1]. В России распространенность АГ среди взрослого населения достигает 40%, что делает её ключевой проблемой общественного здравоохранения [2].

В амбулаторной практике терапевты играют центральную роль в раннем выявлении АГ, контроле состояния пациентов и профилактике осложнений. Современные клинические рекомендации, включая рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC/ESH) и Российского кардиологического общества, подчеркивают важность комплексного подхода, включающего точную диагностику, персонализированную фармакотерапию и немедикаментозные методы [3]. Однако внедрение этих подходов в повседневную практику сталкивается с ограничениями, такими как недостаток времени на прием, низкая приверженность пациентов к лечению и ограниченный доступ к современным диагностическим технологиям.

Целью данной статьи является анализ современных методов диагностики и лечения АГ в амбулаторной практике, а также разработка рекомендаций для оптимизации работы врачей первичного звена. Задачи исследования включают обзор актуальных диагностических подходов, оценку эффективности фармакологических и немедикаментозных стратегий, а также определение роли терапевта в профилактике осложнений. Статья основана на анализе современных научных данных и клинических рекомендаций, что обеспечивает её практическую значимость.

Результаты исследования

1. Современные методы диагностики артериальной гипертензии

Диагностика АГ начинается с тщательного сбора анамнеза, оценки факторов риска (наследственность, ожирение, курение, гиподинамия) и физикального осмотра. Основным методом остается измерение артериального давления (АД) в кабинете врача. Диагноз АГ устанавливается при уровне АД $\geq 140/90$ мм рт. ст. при двух и более измерениях в разные дни, согласно рекомендациям ESC/ESH [4]. Однако кабинетные измерения могут быть неточными из-за «гипертонии белого халата» или стрессовых факторов.

Для повышения точности диагностики используется суточное мониторирование артериального давления (СМАД). Этот метод позволяет оценить среднесуточное АД, ночные значения и вариабельность давления, что критически важно для стратификации риска [2]. Например, отсутствие ночного снижения АД («non-dipper» тип) ассоциировано с повышенным риском инфаркта и инсульта. СМАД также помогает выявить скрытую гипертензию, которая не диагностируется при кабинетных измерениях.

Лабораторные исследования включают анализ липидного профиля, определение уровня глюкозы, креатинина, мочевой кислоты и общего анализа мочи для оценки функции почек [4]. Инструментальные методы, такие как электрокардиография (ЭКГ) и эхокардиография, выявляют

гипертрофию левого желудочка, являющуюся маркером длительной АГ. Классификация АГ по уровням АД представлена в таблице 1.

Таблица 1. Классификация артериальной гипертензии по рекомендациям ESC/ESH (2018)

Категория	Систолическое АД, мм рт.ст.	Диастолическое АД, мм рт.ст
Нормальное	<120	и <80
Высокое нормальное	120-129	и 80-84
АГ 1 степени	130-139	85-89
АГ 2 степени	140-159	90-99
АГ 3 степени	>160	Или >100

Источник: [4, с. 15].

2. Фармакотерапия артериальной гипертензии

Фармакологическое лечение АГ направлено на достижение целевого АД (<130/80 мм рт. ст. для большинства пациентов) и снижение риска осложнений. Современные рекомендации ESC/ESH и Российского кардиологического общества рекомендуют начинать терапию с комбинации препаратов, особенно при АГ 2–3 степени или высоком сердечно-сосудистом риске [3].

Основные классы антигипертензивных препаратов включают:

- Ингибиторы- Ингибиторы АПФ (эналаприл, лизиноприл) и блокаторы рецепторов ангиотензина II (лозартан, валсартан) эффективны для защиты органов-мишеней (сердце, почки) и снижения АД.
- Бета-блокаторы (бисопролол, метопролол) показаны при сопутствующих ишемической болезни сердца или сердечной недостаточности.
- Диуретики (гидрохлортиазид, индапамид) усиливают эффект других препаратов и контролируют объем жидкости.
- Антагонисты кальция (амлодипин) эффективны при изолированной систолической гипертензии, особенно у пожилых пациентов.

Новые препараты, такие как сакубитрил/валсартан, демонстрируют перспективы в лечении АГ с сердечной недостаточностью, но их использование ограничено высокой стоимостью [5]. Персонализация терапии учитывает возраст, сопутствующие заболевания и побочные эффекты. Например, пожилым пациентам чаще назначают диуретики и антагонисты кальция, тогда как молодым — ингибиторы АПФ [3].

3. Немедикаментозные методы лечения

Немедикаментозные методы являются обязательной частью терапии АГ и рекомендуются всем пациентам. Ключевые подходы включают:

- Диета: Диета DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) с низким содержанием соли (<5 г/сут), богатая фруктами, овощами и нежирными молочными продуктами, снижает АД на 5–10 мм рт. ст. [4].
- Физическая активность: Аэробные упражнения (ходьба, плавание) по 30 минут 5–7 раз в неделю снижают АД на 5–8 мм рт. ст. [3].
- Управление стрессом: Техники релаксации, йога и психотерапия уменьшают влияние психоэмоциональных факторов.

Немедикаментозные методы особенно эффективны на ранних стадиях АГ и могут отсрочить необходимость фармакотерапии. Однако их успех зависит от приверженности пациента, что требует активной работы врача по обучению и мотивации.

4. Профилактика осложнений и роль врача

Профилактика осложнений АГ включает регулярный мониторинг АД, коррекцию факторов риска и диспансерное наблюдение. Врачи первичного звена организуют контроль АД каждые 3–6 месяцев, ежегодные лабораторные и инструментальные исследования [2]. Обучение пациентов включает информирование о важности соблюдения терапии, самоконтроля АД и изменения образа жизни.

Современные технологии, такие как мобильные приложения для мониторинга АД и телемедицина, повышают приверженность пациентов и доступность медицинской помощи [6]. Например, телемедицинские консультации позволяют корректировать терапию без посещения поликлиники, что особенно актуально для пациентов из удаленных регионов. Врачи должны активно внедрять эти инструменты, несмотря на ограниченное время на прием.

Заключение

Артериальная гипертензия остается одной из ключевых проблем здравоохранения, требующей комплексного подхода в амбулаторной практике. Современные методы диагностики, такие как суточное мониторирование АД и лабораторные исследования, обеспечивают точное установление диагноза и стратификацию риска. Фармакотерапия, основанная на комбинированном применении антигипертензивных препаратов, и немедикаментозные методы, включая диету DASH и физическую активность, позволяют эффективно контролировать АД и предотвращать осложнения. Роль врача первичного звена заключается в раннем выявлении АГ, персонализации терапии, обучении пациентов и внедрении современных технологий, таких как телемедицина.

Рекомендации для терапевтов включают расширение использования СМАД, активное применение клинических рекомендаций и усиление работы по повышению приверженности пациентов. Дальнейшие исследования должны быть направлены на изучение доступности новых

препаратов и технологий в амбулаторной практике, особенно в регионах с ограниченными ресурсами.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Гипертония: ключевые факты. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension> (дата обращения: 15.04.2025).
2. Кардиология: национальное руководство / под ред. Е.В. Шляхто. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 816 с.
3. Чазова И.Е., Жернакова Ю.В. Клинические рекомендации по диагностике и лечению артериальной гипертензии // Российский кардиологический журнал. 2019. № 24 (6). С. 81–96.
4. Williams B., Mancia G. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension // European Heart Journal. 2018. Vol. 39. P. 3021–3104.
5. Кобалава Ж.Д. Новые подходы к лечению артериальной гипертензии: роль комбинированной терапии // Терапевтический архив. 2021. № 93 (4). С. 412–418.
6. Погосова Н.В. Телемедицина в кардиологии: возможности и перспективы // Кардиология. 2020. № 60 (5). С. 76–82.
7. Оганов Р.Г. Эпидемиология артериальной гипертензии в России и пути её профилактики // Consilium Medicum. 2018. № 20 (3). С. 15–20.

Оглавление

Хомяков В.А., Джабаров Ф.Р.О. Терморadioхимиотерапия рецидивирующего рака мочевого пузыря	3
Осипова А.В., Сазонова К.С., Шамаева Е.А., Вяткина В.Д. Осложнения после синус-лифтинга	12
Прокудин А.М. Лыжный спорт и здоровье	18
Крапивин В.Г., Сметанина А.С. Роль санаторно-курортного лечения в развитии и профилактике заболеваний бронхолегочной системы у детей	23
Безуглая Г.В., Олимпиев М.Р. Психология прокрастинации в IT: почему откладывают задачи и как с этим бороться	29
Сулейманова Е.Э. Взаимосвязь саморегуляции и мотивации достижения успеха у спортсменов	34
Зазян А.С., Ус Е.Ю. Роль митохондриальной дисфункции в патогенезе неалкогольной жировой болезни печени	40
Полехина Н.Н., Ноздрина А.М., Чупахина Э.Ю. Роль в процессах старения гетерополисахаридов соединительной ткани	48
Придачина В.Л. Современные биосовместимые материалы для кардиологических имплантов: исследование новых полимерных и металлических сплавов для повышения долговечности и эффективности	54
Акулов А.А., Конев В.А., Николаев В.А. Влияние спорта на психическое здоровье человека	62
Щечоев И.А., Джуракулов К. Р. Комбинированное применение паклитаксела и рамуцирумаба при раке желудка: анализ фармакологических механизмов и клинических результатов	69
Бахарева Е. А., Левшакова А.А. Дистракционный остеогенез в коррекции микрогнатии	75
Левая Д.А. Закаливание как элемент здорового образа жизни	84
Заусаева А.В., Бартыкова Е.Е., Боброва А.В., Цыдыпова Б.Е., Шестакова Е.А. Анализ эффективности диспансеризации больных с ишемической болезнью сердца в поликлинике (на примере Иркутского района)	89
Ефремова А. И., Петрова С. Н., Никонорова Н. М. Влияние магнитных бурь на организм человека	100
Бердиев А. А., Соегов Г. А. Современные подходы к разработке и оптимизации лекарственных форм с контролируемым высвобождением активных веществ	111
Касымгулыев К. Б., Велмаммедов А. Б. Неонтология и возникающие инфекционные заболевания	115
Гурбанов Илмырат, Бердиев Атамырат Амангелдиевич, Аманов Бегенч Аманович, Соегов Гадам Акмухаммедович Клиническая оценка влияния настоя пажитника сенного на метаболические параметры и качество жизни у пациентов с сахарным диабетом 2 типа	120
Омаров Д.Н., Оспанов М.Т., Марисова Д.М., Ануарбеков Т.А., Нуртазина Ж.Б. Неспецифическая бактериальная флора у больных туберкулезом с лекарственной устойчивостью	125
Мухина П.А. Шеронов В.В. Роль занятий физической культурой в развитии современного студента	140

Будожарева Д.В., Большихшапок Г.В., Сандык Н.М., Галсанова Б.А., Заусаева А.В. Оценка эффективности диспансерного наблюдения пациентов с ибс в амбулаторных условиях Иркутской области	146
Хамхоева С.М., Борисова В.Э., Сатонкина О.А. Роль генетических факторов в патогенезе сахарного диабета 1 типа: анализ наследственной предрасположенности.....	153
Полехина Н.Н., Ноздрина А.М., Кашевская В.М. Возрастные особенности изменений активности ферментативных систем у детей	160
Аллабердиев Бафаровшен_Современные подходы к диагностике и лечению артериальной гипертензии в амбулаторной практике	168