

Научный центр «LJournal»

Рецензируемый научный журнал

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

№113, Сентябрь 2024
(Часть 5)



Самара, 2024

T33

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №113, Сентябрь 2024 (Часть 5) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2024 – 164 с.

doi: 10.18411/trnio-09-2024-p5

Тенденции развития науки и образования - это рецензируемый научный журнал, который в большей степени предназначен для научных работников, преподавателей, доцентов, аспирантов и студентов высших учебных заведений как инструмент получения актуальной научной информации.

Периодичность выхода журнала – ежемесячно. Такой подход позволяет публиковать самые актуальные научные статьи и осуществлять оперативное обнародование важной научно-технической информации.

Информация, представленная в сборниках, опубликована в авторском варианте. Орфография и пунктуация сохранены. Ответственность за информацию, представленную на всеобщее обозрение, несут авторы материалов.

Метаданные и полные тексты статей журнала передаются в наукометрическую систему ELIBRARY.

Электронные макеты издания доступны на сайте научного центра «LJournal» - <https://ljournal.org>

© Научный центр «LJournal»
© Университет дополнительного
профессионального образования

УДК 001.1
ББК 60

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Чернопятов Александр Михайлович

Кандидат экономических наук, Профессор

Царегородцев Евгений Леонидович

Кандидат технических наук, доцент

Пивоваров Александр Анатольевич

Кандидат педагогических наук

Малышкина Елена Владимировна

Кандидат исторических наук

Ильющенко Дмитрий Павлович

Кандидат технических наук

Дробот Павел Николаевич

Кандидат физико-математических наук, Доцент

Божко Леся Михайловна

Доктор экономических наук, Доцент

Бегидова Светлана Николаевна

Доктор педагогических наук, Профессор

Андреева Ольга Николаевна

Кандидат филологических наук, Доцент

Абасова Самира Гусейн кызы

Кандидат экономических наук, Доцент

Попова Наталья Владимировна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Ханбабаева Ольга Евгеньевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

Вражнов Алексей Сергеевич

Кандидат юридических наук

Ерыгина Анна Владимировна

Кандидат экономических наук, Доцент

Чебыкина Ольга Альбертовна

Кандидат психологических наук

Левченко Виктория Викторовна

Кандидат педагогических наук

Петраш Елена Вадимовна

Кандидат культурологии

Романенко Елена Александровна

Кандидат юридических наук, Доцент

Мирошин Дмитрий Григорьевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Ефременко Евгений Сергеевич

Кандидат медицинских наук, Доцент

Шалагинова Ксения Сергеевна

Кандидат психологических наук, Доцент

Катермина Вероника Викторовна

Доктор филологических наук, Профессор

Полицинский Евгений Валериевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Жичкин Кирилл Александрович

Кандидат экономических наук, Доцент

Пузыня Татьяна Алексеевна

Кандидат экономических наук, Доцент

Ларионов Максим Викторович

Доктор биологических наук, Доцент

Афанасьева Татьяна Гавриловна

Доктор фармацевтических наук, Доцент

Байрамова Айгюн Сеймур кызы

Доктор философии по техническим наукам

Лыгин Сергей Александрович

Кандидат химических наук, Доцент

Заломнова Светлана Петровна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Биймурсаева Бурулбубу Молдосалиевна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Радкевич Михаил Михайлович

Доктор технических наук, Профессор

Гуткевич Елена Владимировна

Доктор медицинских наук

Матвеев Роман Сталинарьевич

Доктор медицинских наук, Доцент

Шамутдинов Айдар Харисович

Кандидат технических наук, Профессор

Найденов Николай Дмитриевич

Доктор экономических наук, Профессор

Романова Ирина Валентиновна

Кандидат экономических наук, Доцент

Хачатурова Карине Робертовна

Кандидат педагогических наук

Кадим Мундер Мулла

Кандидат филологических наук, Доцент

Григорьев Михаил Федосеевич

Кандидат сельскохозяйственных наук

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ XVI. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	8
Алиев Н.Т., Мамедов А.Б., Сулейманова Ш.Т. Укус змеи и его токсическое действие.....	8
Белевитина Е.А., Ипполитова Л.И., Коротаева Н.В., Першина Е.С. Клинические особенности течения и подходы к диагностике детей с неонатальным абстинентным синдромом.....	11
Богатикова А.В., Гребенникова И.В., Черников С.Н. Современные представления об этиопатогенезе иммунной тромбоцитопенической пурпуре у детей	15
Гурченкова М.А. Факторы космического полета и роль нутрицевтиков в профилактике их негативного влияния на организм космонавтов	18
Доолоталиева Ч.С., Макиева К.Б., Букуев Н.М., Стакеева И.К., Кантемирова А.К., Усупкожоева Н.Б., Асанова А.А., Султангазиева Б.Б. Генотипирование BRCA1 и BRCA2: влияние на рак молочной железы и рак яичников.....	30
Камушадзе Г.К. Технологии минимально инвазивной хирургии в современной ортопедии	33
Керимова А.Р., Сильнягина А.В., Потапова А.А. Фармакогенетика токсичности метотрексата	39
Макаренко А.К., Смирнова А.Е., Сарчук Е.В. Исторические этапы и современные реалии развития туристско-оздоровительного кластера в городе-курорте Евпатория	48
Петрова Н.Г., Калинин О.В. О проблеме коммуникативной компетентности среднего медицинского персонала	55
Рябова Ю.В., Каримов Д.О., Репина Э.Ф., Хуснутдинова Н.Ю., Смолянкин Д.А., Якупова Т.Г. Влияние тетралорметана на экспрессию гена Hmox1: анализ дозозависимых эффектов	58
Сафаров М.А. Лечение и качество жизни при неоперабельном раке верхних отделов желудочно-кишечного тракта	62
Тайжанова Д.Ж., Бодаубай Р.Б., Вистерничан О.А., Бейсенбекова Ж.А. Симуляционные образовательные технологии в совершенствовании навыков межпрофессионального взаимодействия в резидентуре.....	65
Тарзуманова Э. О. кызы, Бусел К.Р., Ёлдашов Х., Уранчимэг Г. Анализ оптимизации программ медицинской реабилитации военнослужащих Российской Федерации в санаторно-курортных организациях	67
Тарзуманова Э. О. кызы, Бусел К.Р., Ёлдашов Х., Уранчимэг Г. Современные индивидуальные программы медико-психологической реабилитации военнослужащих в спецсанаториях России.....	70
Хмель А.О., Репина Э.Ф., Каримов Д.О., Рябова Ю.В., Кудояров Э.Р., Смолянкин Д.А. Антигипоксическая эффективность различных комплексных соединений на основе оксиметилурацила.....	72
Хмель А.О., Репина Э.Ф., Рябова Ю.В., Хуснутдинова Н.Ю., Якупова Т.Г., Каримов Д.Д. Оценка комплексного соединения оксиметилурацила с дикарбоновыми кислотами как антигипоксанта.....	75
Хмель А.О., Репина Э.Ф., Хуснутдинова Н.Ю., Якупова Т.Г. Влияние длительного воздействия акриламида на показатели крови экспериментальных животных	78

Хуснутдинова Н.Ю., Репина Э.Ф., Гизатуллина А.А. Функциональное состояние крыс при подостром воздействии акриламида и профилактической коррекции.....	81
РАЗДЕЛ XVII. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	85
Индейкина О.С., Дмитриев Д.А., Федорова Е.С. Изучение функционального состояния обучающихся	85
Индейкина О.С., Дмитриев Д.А., Федорова Е.С. Методы оценки функционального состояния обучающихся.....	87
Филимонова А.А., Дани Д.Г., Ежова О.Ю. Природный минерал в кормлении сельскохозяйственной птицы.....	90
РАЗДЕЛ XVIII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	93
Павлова Н.В., Марданов Р.Г., Бубело О.Н. Лабораторная оценка эффективности биоцидных противообрастающих покрытий	93
Фоминых Е.Г. Особенности стабилизации косметических эмульсионных композиций, содержащих касторовое масло	97
РАЗДЕЛ XIX. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ	103
Осмоловский П.Д. Изучение содержание белка в сырье и качество готового продукта из семян сои отечественных сортов, в зависимости от условий выращивания	103
РАЗДЕЛ XX. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ	106
Бабайцева В.А. Роль и значение физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни студентов с ограниченными возможностями здоровья.....	106
Дометеева И. В., Щеголева М. А. Эстрадные танцы и здоровье студентов в современных условиях: проблемы и перспективы развития.....	109
Евтропкина Д.С. Позитивное влияние силовых тренировок на продолжительность жизни.....	112
Евтропкина Д.С., Логинова К.Р. Проблема развития баскетбола в Республике Карелия ..	115
Исмаилова Э.А., Чингина Е.Н. Влияние физических нагрузок на гормональную систему студентов.....	119
Калатухина Е.М., Щеголева М.А. Кроссфит как разновидность функционального тренинга	122
Каримова А.Р., Николаева И.В., Белянская И.М. Особенности методики обучения тактическим действиям в баскетболе в условиях инклюзивного образования	125
Кононенко А.В., Ильичев Р.В. Важность спорта для развития человека.....	128
Маркина А.А., Рожнова А.А., Рожнов А.А. К вопросу о физическом воспитании в современной семье.....	130
Маркина А.А., Рожнова А.А., Рожнов А.А. Травматизм как особое явление в процессе физической подготовки студентов вузов.....	133
Михеев А.В., Николаев П.П. Влияние физической культуры на гармоничное физическое развитие и формирование личности ребёнка	136
Мокеева Л.А., Римм Е.Р. Медиастартапы в спорте	139

Неповинных Л.А. Способы обнаружения моторных нарушений на ранних стадиях заболевания в ходе простых физических упражнений.....	143
Санникова А.А., Чингина Е.Н. Спортивный туризм: характеристика, популярность среди студенческой молодежи	147
Сбитнева О.А. Исследование антропометрических характеристик и функционального состояния студентов аграрного вуза	149
Соколенко С.В., Щеголева М.А. История становления йоги и особенности её применения в фитнесе.....	152
Суркова Д.Р., Налимова М.Н. Взаимосвязь биологических ритмов и работоспособности человека.....	155

РАЗДЕЛ XVI. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Алиев Н.Т., Мамедов А.Б., Сулейманова Ш.Т.

Укус змеи и его токсическое действие

НГУ

(Азербайджан, Нахичевань)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-166

Аннотация

Всемирная организация здравоохранения образно называет укус змеи «болезнью халатности». Укус змеи – это проникновение ее ядовитых зубов. Существуют ядовитые и неядовитые виды змей. Кроме того, на территории Азербайджана чаще встречается самая опасная, ядовитая и широко распространенная южнокавказская гадюка. Это самый крупный представитель семейства, обладающий плотным телом. Его длина достигает 150-170 см, вес – 1,5 кг. Голова у него большая и широкая, морда округлая. Зрачок вертикальный. Верхняя часть головы покрыта зернистой чешуей. В зависимости от места проживания его окрас бывает светло-серым, серым, серо-желтым, серо-коричневым. Вдоль спины идет ряд широких темно-коричневых пятен. Голова однотонная, без рисунка. Живот светлый, с небольшими темными пятнами.

На территории Нахчыванской Автономной Республики также распространены виды змей, преимущественно относящиеся к классу гадюк. Существует также неядовитый вид змей, отличающийся от остальных тем, что у него круглая голова и отсутствует пара ядовитых зубов.

Ключевые слова: укус змеи, гадюка, змеиный яд, первая помощь, лекарственные средства.

Abstract

The World Health Organization figuratively calls snakebite a "disease of negligence". Snake bite is a snake bite. There are poisonous and non-poisonous species of snakes. In addition, the most dangerous, poisonous and widespread South Caucasian viper is more common in the territory of Azerbaijan. It is the largest representative of the breed and has a dense body. Its length reaches 150-170 cm, its weight reaches 1.5 kg. His head is large and wide, his face is deep. The pupil is vertical. The top of the head is covered with granular scales. Depending on the place of residence, its color is light gray, gray, grayish-yellow, gray-brown. A row of wide dark brown spots runs along the back. The head is plain and without pattern. The belly is light colored and has small dark spots.

Keywords: snake bite, viper snake, snake venom, first aid, medicines.

Введение

Я перспективно обследовал 8 пациентов, поступивших в отделение интенсивной терапии в летние месяцы. Мы планировали в качестве основной цели проведение лечения больных, опираясь на принципы градуирования клинического течения, токсического действия и осложнений. Из пациентов с укусами змей 3 были женщинами и 5 мужчинами, их возраст составлял от 16 до 65 лет. По данным исследований, контакт больных со змеями происходил в основном вследствие сельхозработ в горной местности или в собственном приусадебном хозяйстве. С точки зрения места змеиного укуса у 3 пациентов оценивали укус змеи в нижнюю конечность и у 5 пациентов в верхнюю конечность. Больные чаще всего обращались в больницу после 0,5-2 часов с такими жалобами, как боль, боль в месте укуса змеи, онемение, отек и покраснение в течение первого часа. Кроме того, в зависимости от тяжести действия яда у больных наблюдалось образование лимфедемы. Среди системных эффектов у пациентов также отмечались тошнота, рвота и головокружение. У больных наиболее важным периодом в отношении токсического действия змеиного яда был указан период между первыми 5 минутами и 1 часом. В течение последующих 12-24 часов практически важно держать больных под строгим наблюдением в отношении вторичных местных и системных осложнений у пострадавших от змеиных укусов. Клиническая патофизиология отравлений может вызывать серьезные осложнения преимущественно в эти периоды.

Течение

Человеку, укушенному змеей, необходимо оказать первую помощь после первоначального осмотра места происшествия. Пострадавшему следует в первую очередь защитить от дальнейших укусов. Потому что змея может укусить и ввести свой яд несколько раз. Пострадавший должен быть спокоен. Тревога, волнение, страх могут вызвать ускорение сердечно-сосудистой деятельности и более быстрое распространение яда. Пострадавший должен находиться в полусидячем-полулежащем положении. Травмированную руку или нижнюю конечность следует иммобилизовать ниже уровня сердца. Все, что может сдавливать область раны – одежду, обувь, украшения, часы – следует снять. Рану можно промыть чистой водой с мылом, а лучше растворами антисептиков. Иммобилизация области укуса, размещение шины возле места укуса змеи и, при ее отсутствии, обездвиживание травмированного места с обеих сторон любым деревянным материалом предотвращает распространение яда по организму. Пострадавшему нужно уложить, создать комфортные условия, ограничить движения, обработать ранки раствором нитрофураля (фурацилина), наложить на область опухоли асептическую сухую повязку или стерильную повязку с гипертоническим раствором соли – это предупреждает инфицирование раны. Циркулярная новокаиновая блокада (метод Вишневого) – введение до 50 мл 0,5-1,0%-го раствора новокаина выше пораженной области – непосредственно на месте происшествия или врачом скорой помощи во время эвакуации человека также предотвращает распространение яда по организму.

По нашим наблюдениям, правильное оказание первой помощи на месте происшествия является основным приоритетным вопросом, позволяющим снизить смертность от летальных случаев и осложнений у больных и спасти жизни. Также жизненно важным этапом является доставка в больницу, экстренное вскрытие вены и введение противозмеиной сыворотки [3].

Введение противозмеиной сыворотки во время беременности не представляет риска для матери и плода [4].

Поступившим пациентам экстренно вскрывали вену и начинали внутривенную инфузию, а в зависимости от степени тяжести вводили противозмеиную сыворотку. Так, пациентам, подвергшимся токсической дозе змеиного яда средней и тяжелой степени тяжести, вводили 1500 ЕД сыворотки, тяжелым пациентам – 500 ЕД и по методу Безредко – 3000 ЕД асыворотки [1]. Основной проблемой здесь является оценка клинической тяжести пациента, дозировка сыворотки, расчет токсического действия змеиного яда по степени тяжести поражения, особенно у пожилых пациентов, поскольку змеиный яд сильнее действует на них, что подчеркивает важность своевременного применения сыворотки. Змеиный яд оказывает нейротоксическое, гемотоксическое, цитотоксическое действие [5].

В таблице ниже показано токсическое действие змеиного яда в зависимости от времени доставки больного в больницу, введения змеиной сыворотки, возраста и пола больного.

Таблица 1

Порядковый номер	Пол больного	Токсическое действие яда	Возраст больного	Доза противозмеиной сыворотки	Ведение срок
1	Женщина	тяжелое	60	Доза 3000 по методу Безредко	Спустя 3 часа после укуса змеи
2	Мужчина	тяжелое	47	Доза 3000 по методу Безредко	Спустя 6 часа после укуса змеи
3	Мужчина	Средней тяжести	29	Доза 2000 по методу Безредко	В первые 1,5 часа после укуса змеи
4	Женщина	Средней тяжести	35	Доза 2000 по методу Безредко	В первые 1 часа после укуса змеи
5	Мужчина	Легкое	23	Доза 1500 по методу Безредко	В первые полчаса после укуса змеи
6	Женщина	Средней тяжести	53	Доза 2000 по методу Безредко	В первые 2 часа после укуса змеи
7	Мужчина	Тяжелая степень	65	Доза 3000 по методу Безредко	В первые 4 часа после укуса змеи
8	Мужчина	Средней тяжести	16	Доза 1500 по методу Безредко	В первые 40 минут после укуса змеи



Рисунок 1.

В соответствии с методиками Всемирной организации здравоохранения и Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики, порядок оказания первой помощи при укусе змеи, последовательность, время поступления больных в отделение интенсивной терапии, токсическое действие яда и осложнения, вызванные возрастом, полом пациента и временем введения противозмеиной сыворотки, являются важными процедурами, которые мы в основном подчеркивали в ходе наших исследований.

Проведенные исследования показывают, что действие змеиного яда не связано с полом больного, он поражает преимущественно людей пожилого возраста, а основным вопросом является своевременное оказание первой помощи на месте происшествия и время доставки в больницу, а также введение противозмеиной сыворотки.

Кроме того, токсическое действие яда активирует в кровотоке фактор свертывания тромбина, что вызывает синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови. Таким больным на основе экспериментов назначали гепарин, начиная с дозы 5000 МЕ, для сохранения под контролем свертываемости крови. В более поздние сроки пациентам дополнительно назначались антикоагулянтные лекарственные препараты. Кроме того, для детоксикации и дезинтоксикации внутривенно вводили реополиглюкин, раствор Рингера и другие изотонические жидкости.

В качестве местных симптомов могут проявляться отеки, гематомы и гангренозные процессы. Системные симптомы могут включать температуру, тошноту, рвоту, сосудистый коллапс, легкую желтуху, судороги и кому [2].

Кроме того, могут наблюдаться головокружение, сонливость, судороги, нарушения памяти, потеря сознания, гематурия, протеинурия, вторичная почечная недостаточность вследствие острого гемолиза [4].

Таким образом, если легкий больной жалуется преимущественно на местное покраснение и болезненность, то у больных средней степени тяжести боль и отек наблюдаются в одной части конечности, а у тяжелых больных в области поражения наблюдаются не только боль и отек, но и такие осложнения, как тяжелая лимфедема.

1. Ana L Oliveira , Matilde F Viegas , Saulo L da Silva , Andreimar M Soares , Maria J Ramos , Pedro A Fernandes Nature reviews chemistry journali – the chemistry of snake venom and its medicinal potential 2022;6(7):451-469. doi: 10. 1038/ -022 -00393.
2. Arif Y., Erhan E., Vatan B., Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 2009, cilt 23, sayı 1, s. 037-039
3. Gürzəkimilər fəsiləsinin digər ilanların zəhəri ilə kəskin infeksiyon zəhərlənmələrin diaqnostikası və müalicəsi üzrə kliniki protokol – Bakı 2021, s.29
4. Dr. Mustafa Yılmaz Fırat Üniversitesi- Yılan Sokması Sonucu Dissemine İntravaskuler Koagulyasyon ve Akut Böbrek Yetmezliđi Gelişimi Acil tıp kitabı 2009, Cilt 23, Sayı 1, s. 037-039
5. Rita K. Cydulka, David M. Cline, O. John MA Tintinali acil kitabı cild 2, s.1355

Белевитина Е.А., Ипполитова Л.И., Коротаева Н.В., Першина Е.С.
Клинические особенности течения и подходы к диагностике детей
с неонатальным абстинентным синдромом

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-167

Аннотация

Неонатальный абстинентный синдром (НАС) относится к неонатальной абстиненции в результате внутриутробного воздействия законных и запрещенных веществ, включая (но не ограничиваясь ими) опиоиды. Неонатальный синдром отмены опиоидов (НСОП) относится к абстиненции конкретно в результате внутриутробного воздействия опиоидов. Для постановки диагноза НАС используются определенные диагностические критерии. Наличие положительного теста на наркотики у новорожденного помогает подтвердить диагноз НАС, при этом он не обязателен для постановки диагноза. Отрицательный тест у новорожденного не исключает НАС.

Ключевые слова: новорожденные, неонатальный абстинентный синдром, шкала Финнегана, психоактивные вещества.

Abstract

Neonatal abstinence syndrome (NAS) refers to neonatal withdrawal from prenatal exposure to licit and illicit substances, including but not limited to opioids. Neonatal opioid withdrawal syndrome (NOWS) refers to withdrawal specifically from prenatal exposure to opioids. Certain diagnostic criteria are used to make a diagnosis of NAS. A positive drug test in the neonate helps confirm a diagnosis of NAS, but is not required for diagnosis. A negative test in the neonate does not rule out NAS.

Keywords: newborns, neonatal abstinence syndrome, Finnegan scale, psychoactive substances.

На сегодняшний день под неонатальным абстинентным синдромом (НАС) понимается комплекс симптомов, которые развиваются в результате воздействия наркотических веществ, включая (но не ограничиваясь) опиоидами, но в современной зарубежной литературе также можно встретить неонатальный синдром отмены опиоидов (НСОП), где абстиненция возникает в результате изолированного воздействия данной группы препаратов [1-3]. В клинической практике эти два термина часто используются как взаимозаменяемые, однако, в данной статье речь будет идти о НАС.

Патофизиология НАС и факторы, влияющие на его тяжесть, до конца не изучены, но предполагается, что значительную роль играют измененные уровни нейротрансмиттеров (норадреналин, дофамин и серотонин) [4].

Характерные признаки и клинические проявления НАС отражают дисфункциональную регуляцию в центральной и вегетативной нервных системах. Основные области дисфункции включают следующие [5-7]:

- контроль состояния и внимание – нарушения цикла сна и бодрствования, приводящие к фрагментированному сну с короткими циклами сна и трудностям поддержания состояния бодрствования;
- контроль моторики и тонуса – изменения, характеризующиеся гипертонусом, тремором и нервозностью;
- вегетативная дисфункция – потливость, чихание, покраснения на коже, лихорадка, тахипноэ, заложенность носа и частая зевота;
- сенсорная обработка – легкая чрезмерная стимуляция, чувствительность или повышенное возбуждение, приводящие к раздражительности и плачу (обычно пронзительному) при минимальных стимулах.

Наличие и тяжесть этих проявлений являются основой систем оценки, используемых при ведении младенцев с неонатальным абстинентным синдромом.

Сроки возникновения проявлений неонатального абстинентного синдрома варьируют в зависимости от периода полувыведения вещества и времени недавнего воздействия. У младенцев, подвергшихся воздействию героина (который имеет короткий период полувыведения), признаки отмены часто проявляются в течение 24 часов после рождения, тогда как отмена препаратов более длительного действия (например, метадона, бупренорфина) может начаться от 24 до 72 часов после рождения [2,4]. Если между последним употреблением родителями опиоидов и рождением ребенка прошла неделя или больше, риск развития у новорожденного острых признаков абстиненции невелик [2].

По сравнению с доношенными новорожденными, подвергавшимися воздействию психоактивных веществ, у недоношенных детей реже развиваются клинически значимые проявления НАС, а тяжесть проявлений прямо пропорциональна гестационному возрасту [8,9]. Вероятными причинами данного феномена можно считать снижение общего внутриутробного воздействия психоактивных веществ из-за преждевременных родов, более низкие уровни отложения жира, незрелость центральной нервной системы, снижение экспрессии и чувствительности μ -рецепторов, ограниченную способность выражать двигательные признаки. Клиницисты должны знать, что балльные системы, используемые для оценки тяжести НАС, были разработаны и апробированы у доношенных новорожденных, и они плохо работают у недоношенных новорожденных.

Оценка новорожденных с известным внутриутробным воздействием опиоидов или других веществ, вызывающих НАС, включает оценку признаков абстиненции, начиная с момента рождения и продолжая каждые три-четыре часа на протяжении всей госпитализации. В клинической практике используется модифицированная версия балльной системы Финнегана или подход «Ешь, спи, утешай» [10].

В шкале Финнегана оцениваются следующие параметры:

- Плач;
- Сон;
- Рефлекс Моро;
- Тремор при стимуляции или беспокойстве;
- Тремор в покое;
- Тон;
- Раздражение кожи;
- Судороги;
- Признаки вегетативной дисфункции;
- Кормление и желудочно-кишечные симптомы;
- Недостаточная прибавка в весе;
- Раздражительность;

При оценке признаков абстиненции насчитываются баллы от 0 до 36. Баллы >8 отражают клинически значимые признаки отмены при которых должна быть начата фармакологическая терапия.

Преимуществом шкалы Финнегана является то, что она оценивает широкий спектр признаков абстиненции, что может облегчить обучение родителей / лиц, осуществляющих уход, тому, как утешать и поддерживать своего новорожденного в контексте его специфических проявлений абстиненции. Кроме того, поскольку система Финнегана была стандартной частью ведения НАС на протяжении десятилетий, накоплен более длительный опыт применения этого подхода и имеется достаточно данных о долгосрочных результатах лечения младенцев с помощью этого подхода.

Ограничениями шкалы Финнегана являются большое количество элементов, которые необходимо оценить, и субъективный характер некоторых элементов [11].

Подход «Ешь, спи, утешай» оценивает признаки НАС, задавая три простых вопроса [2,12,13,14-16].:

- Требуется ли новорожденному более 10 минут для координации кормления, или кормление грудью длится менее 10 минут, или кормление грудью объемом менее 10 мл (или соответствующей возрасту продолжительностью и объемом) из-за НАС?
- Спит ли новорожденный менее 1 часа из-за НАС?
- Требуется ли новорожденному более 10 минут для утешения или он не может оставаться утешенным хотя бы 10 минут из-за НАС?

Если ответ на любой из этих вопросов положительный, помощь усиливается, первоначально основное внимание уделяется участием родителей / лиц, осуществляющих уход, и нефармакологическим вмешательствам. Если два последовательных вопроса дают утвердительные ответы на какой-либо вопрос, фармакологическая терапия, как правило, оправдана.

Преимущества подхода "Ешь, спи, утешай" заключаются в его простоте и акценте на участии родителей / лиц, осуществляющих уход, и нефармакологических мерах. Кроме того, новорожденного не нужно перемещать, раздевать или осматривать для проведения этой оценки. К тому же предполагается, что прием пищи, сон и утешение связаны с более коротким пребыванием в больнице и меньшим использованием опиоидной терапии по сравнению с методом оценки по Финнегану. Поскольку это относительно новый подход, имеется мало данных о долгосрочных результатах лечения новорожденных с помощью этого подхода. Влияние на долгосрочные результаты развития нервной системы неизвестно.

Всем новорожденным, подвергшимся воздействию психоактивных веществ, независимо от того, проявляются ли у них явные признаки отмены, помогают немедикаментозные мероприятия.

При подозрении на неонатальный абстинентный синдром, биологические образцы новорожденных отправляются на токсикологическое тестирование:

- анализ мочи – наиболее часто используемый метод, поскольку данный биологический материал относительно легко получить. Но, к сожалению, анализ мочи обладает наименьшей чувствительностью (наибольший процент ложноотрицательных результатов), так как в большинстве случаев он выявляет только недавнее воздействие [17]. Положительные результаты могут указывать на одноразовое употребление матерью, а не на расстройство, связанное с длительным употреблением психоактивных веществ;
- анализ мекония – метод исследования, который чувствителен и специфичен для веществ, которые выделяются в гепатобилиарную систему (например, метаболиты героина, кокаина и каннабиноиды) или кишечный тракт [18]. Анализ мекония отражает воздействие во втором и третьем триместрах. Однако результаты анализа на меконий могут занять больше времени, чем токсикологический анализ мочи и забор соответствующих образцов мекония может быть сложной задачей, поскольку меконий может выделяться внутриутробно или быть «загрязнен» переходным стулом. Задержка отхождения мекония может привести к отсроченной диагностике воздействия психоактивных веществ;
- исследование пуповинной крови и тканей - многообещающий метод тестирования, и собрать данный материал легче, чем меконий [19,20] Данный метод не получил широкого распространения, и его полезность в медицинском лечении ограничена, поскольку он не дает количественной оценки употребления матерью лекарств и не отражает периоды воздержания от лекарств ближе к родам [21,22].

К сожалению, неонатальное тестирование часто может не подтвердить диагноз внутриутробного воздействия психоактивных веществ у младенцев с симптомами при отрицательном результате скрининга матери.

Неонатальный абстинентный синдром - клинический диагноз, основанный на развитии устойчивых клинических проявлений у младенца, подвергшегося внутриутробному воздействию психоактивных веществ. Для постановки данного диагноза необходимо наличие задокументированного внутриутробного воздействия опиоидов или других веществ, вызывающих НАС, на основании положительного скрининга матери на употребление психоактивных веществ [3], а также **не менее двух** из следующих признаков:

- чрезмерный плач или раздражительность
- фрагментированный сон (менее 2 часов подряд после кормления)
- тремор (нервозность с нарушениями или без них)
- повышенный тонус
- желудочно-кишечная дисфункция (например, гиперфагия, срыгивания, жидкий стул).

Наличие положительного теста на наркотики у новорожденного помогает подтвердить диагноз НАС, при этом он не обязателен для постановки диагноза - отрицательный тест у новорожденного не исключает неонатальный абстинентный синдром.

Для новорожденных, подвергшихся внутриутробному воздействию психоактивных веществ, подход к мониторингу и нефармакологической поддержке одинаков независимо от того, соответствует ли новорожденный вышеуказанным критериям, поскольку даже младенцы без признаков НАС остаются в группе риска более позднего развития НАС.

1. Девлин Л.А., Дэвис Дж. М. Практический подход к неонатальному синдрому отмены опиатов. *Am J Perinatol* 2018; 35:324.
2. Патрик С.В., Барфилд У.Д., Пойндекстер Б.Б., КОМИТЕТ ПО ПЛОДУ И НОВОРОЖДЕННЫМ, КОМИТЕТ По УПОТРЕБЛЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ. Неонатальный синдром отмены опиоидов. *Педиатрия* 2020; 146.
3. Джилани С.М., Джонс Х.Е., Гроссман М. и др. Стандартизация клинического определения отмены опиоидов у новорожденных. *J Pediatr* 2022; 243:33.
4. Кочерлакота П. Неонатальный абстинентный синдром. *Педиатрия* 2014; 134: e547.
5. Велес М., Янссон Л. М. Диада матери, зависимой от опиоидов, и новорожденного: немедикаментозная помощь. *J Addict Med* 2008; 2: 113
6. Велес М.Л., Джордан К. Дж., Янссон Л. М. Переосмысление немедикаментозных подходов к неонатальному абстинентному синдрому (NAS) и неонатальному синдрому отмены опиоидов (NOWS): теоретический и основанный на фактических данных подход. *Нейротоксикол Тератол* 2021; 88: 107020.
7. Велес М.Л., Джордан К., Янссон Л. М. Переосмысление немедикаментозных подходов к неонатальному абстинентному синдрому (NAS) и неонатальному синдрому отмены опиоидов (NOWS): теоретический и основанный на фактических данных подход. Часть II: Клиническое применение нефармакологической помощи при NAS /NOWS. *Нейротоксикол Тератол* 2021; 88: 107032.
8. Лю А.Дж., Джонс М.П., Мюррей Х. и др. Перинатальные факторы риска неонатального абстинентного синдрома у младенцев, рожденных от женщин, получавших поддерживающую терапию метадонем. *Август* 2010; 50: 253. 26
9. Дизарт К., Сие Х.К., Кальтенбах К., Гринспен Дж.С. Последствия недоношенных и доношенных детей, рожденных от матерей, получавших метадонную поддерживающую программу: дифференциальное течение неонатального абстинентного синдрома. *J Perinat Med* 2007; 35: 344.44
10. Young LW, Ounpraseuth ST., Merhar SL. и др. Ешьте, спите, используйте консольный подход или обычный уход при неонатальной абстиненции от опиоидов. На английском языке *J Med* 2023; 388: 2326. 74
11. Гомес-Помар Э., Кристиан А., Девлин Л. и др. Анализ факторов, влияющих на систему оценки неонатальной абстиненции по Финнегану. *J Perinatol* 2017; 37:814. 83
12. Вахман Э.М., Гроссман М.М., Шифф Д.М. и др. Инициатива по улучшению качества лечения неонатального абстинентного синдрома в стационаре. *J Perinatol* 2018; 38:1114.
13. Парламан Дж., Деодхар П., Сандерс В. и др. Улучшение ухода за младенцами с неонатальным абстинентным синдромом: многоцентровое исследование на базе местных больниц. *Hosp Pediatr* 2019; 9:608.
14. Гроссман М.Р., Липшоу М.Дж., Осборн Р.Р., Берквитт А.К. Новый подход к оценке младенцев с неонатальным абстинентным синдромом. *Hosp Pediatr* 2018; 8:1.

15. Вахман Э.М., Хоутон М., Мелвин П. и др. Инициатива по улучшению качества для внедрения инструмента по уходу за новорожденными с синдромом отмены опиоидов eat, sleep, console в массачусетской компании PNQIN collaborative. *J Perinatol* 2020; 40:1560.
16. Таунсенд С.Ф., Ходапп К.Д., Вайкель Б., Хванг С.С. Изменение парадигмы ухода за новорожденными, подвергшимися воздействию опиоидов, в Южном Колорадо. *J Perinatol* 2021; 41:1372.
17. Время выявления при тестировании на марихуану. www.canorml.org/healthfacts/drugtestguide/drugtestdetection.htm (Дата обращения 17 февраля 2016 г.) 86.
18. Ostrea EM Jr, Knapp DK, Tannenbaum L, et al. Оценки употребления незаконных наркотиков во время беременности с помощью опроса матери, анализа волос и мекония. *J Pediatr* 2001; 138:344. 87
19. Кайл А.Р., Кармикал Дж., Шах Д. и др. UHPLC-МС / МС количественное определение конъюгатов бупренорфина, норбупренорфина, метадона и глюкуронидов в плазме крови из пуповины. *Биомедицинский хроматограф* 2015; 29:1567. 88
20. Монтгомери Д., таблица С, Алдер С.К. и др. Тестирование на воздействие запрещенных наркотиков на плод с использованием ткани пуповины в сравнении с меконием. *J Perinatol* 2006; 26: 11. 89
21. Лаборатория тестирования на наркотики США (www.usdtl.com) (Дата обращения 02 января 2014 г.). 90
22. Колби Дж.М., Адамс Б.К., Морад А. и др. Ткань пуповины и меконий могут быть не эквивалентны для подтверждения внутриутробного воздействия вещества. *J Pediatr* 2019; 205:277. 91

Богатикова А.В., Гребенникова И.В., Черников С.Н.
**Современные представления об этиопатогенезе иммунной
тромбоцитопенической пурпуре у детей**

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-168

Аннотация

Иммунная тромбоцитопеническая пурпура (ИТП) — аутоиммунное гематологическое заболевание, характеризующееся пониженным количеством циркулирующих тромбоцитов, вызванным разрушением сенсibilизированных антителами тромбоцитов в ретикулоэндотелиальной системе. В этом обзоре основное внимание уделяется механизмам развития данной патологии, которые в дальнейшем могут помочь в разработке препаратов.

Ключевые слова: иммунная тромбоцитопеническая пурпура, патогенез иммунной тромбоцитопении, дети, тромбоциты.

Abstract

Immune thrombocytopenic purpura (ITP) is an autoimmune hematological disease in children characterized by a reduced number of circulating platelets caused by the destruction of antibody-sensitized platelets in the reticuloendothelial system. This review focuses on the mechanisms of pathology development, which will further help in the development of drugs.

Keyword: immune thrombocytopenic purpura, pathogenesis of immune thrombocytopenia, children, platelets.

Иммунная тромбоцитопеническая пурпура (ИТП) – это редкое аутоиммунное заболевание, которое сопровождается снижением уровня тромбоцитов в крови до цифр ниже $100 \times 10^9/\text{л}$. Выделяют два типа иммунной тромбоцитопении: первичную и вторичную. Первичная форма является самостоятельным заболеванием, вызванным иммунными процессами, и может проявляться как временной, так и персистирующей тромбоцитопенией, сопровождающейся различной степенью склонности к кровотечениям, развивающихся в результате усиленного разрушения и неадекватного синтеза тромбоцитов. Вторичная форма тромбоцитопении является следствием других заболеваний, таких как инфекционные, ревматические, иммунодефицитные или лимфопролиферативные. Кроме того, данная форма может быть связана с приемом лекарственных препаратов.

Частота встречаемости всех тромбоцитопений составляет до 25 на 1000 населения, иммунные формы составляют от 10 до 70 % среди всех пурпур [1]. Распространенность ИТП у

пациентов детского возраста отличается в различных географических зонах, но в среднем заболеваемость в год составляет 4–9 детей на 100 000 детского населения [2, 3]. Пик заболеваемости ИТП у детей приходится на возраст 1-6 лет и 12-15 лет, что обусловлено особенностями иммунного ответа организма ребенка в эти возрастные периоды, называемые «критическими периодами иммунной системы» [4]. Частота хронизации ИТП достигает 13-36% детей, а хроническое течение ИТП чаще диагностируется у детей в возрасте 11–15 лет, острое течение – среди детей первых двух лет жизни [5]. Данное заболевание может развиваться в любом возрасте, как у мальчиков, так и у девочек. Однако, как показывает статистика, у девочек встречается чаще. Исследователи допускают существование как генетической предрасположенности к развитию ИТП, так и высказывают предположения о том, что причиной широкой распространенности является высокая экспозиция неблагоприятных факторов внешней среды.

Степень выраженности ИТП определяется тяжестью геморрагического синдрома, который может варьироваться от легких кожных проявлений до серьезных кровотечений. Наиболее распространены кровоизлияния в кожу, такие как петехии и экхимозы, а также геморрагические высыпания на слизистых, носовые и десневые кровотечения. В практике кровоизлияния в ЦНС у детей наблюдаются единично [6].

Патогенез ИТП у детей до настоящего времени изучен не до конца. Выделяют несколько механизмов развития данной патологии.

1. Пурпура может быть вызвана разрушением сенсibilизированных антителами тромбоцитов в ретикулоэндотелиальной системе. Клинические исследования показали, что селезенка является основным местом образования аутоантител к тромбоцитам, а также органом, в котором происходит блокада Fc-рецепторов макрофагов IgG [7]. В меньшей степени такая деактивация происходит в печени. Появление аутоантител к тромбоцитам и их фагоцитоз считается основной причиной разрушения тромбоцитов.
2. Ряд авторов указывают на нарушение периферической толерантности в иммунной системе и активации В-лимфоцитов и плазматических клеток, производящих антитела против тромбоцитов. Ключевую роль в этом процессе играют антитела, специфичные к ограниченному набору гликопротеинов на поверхности тромбоцитов и мегакариоцитов. Антитела, направленные против гликопротеинов Пб/Ша, а иногда и Ib/IX, становятся главными мишенями. Для того чтобы В-лимфоциты начали вырабатывать антитела к гликопротеинам Пб/Ша, необходимы Т-хелперы, которые обеспечивают стимуляцию синтеза этих антител. Гликопротеин Пб/Ша является иммунодоминантным антигеном, и специфичные ГП-Пб/Ша Т-хелперы присутствуют в крови у всех здоровых людей. Это говорит о том, что главную роль в поддержании толерантности играют периферические механизмы.
3. Изучение ультраструктуры мегакариоцитов у пациентов с ИТП свидетельствуют об аномальном апоптозе и снижении уровня тромбопоэтина – основного гемопоэтического фактора мегакариопоэза, играющего роль в поддержании клеточного цикла, регулирующего апоптоз мегакариоцитов и тромбоцитов [8]. Нарушения Т-клеточного иммунитета играют важную роль в патогенезе ИТП. В ходе исследований по изучению механизмов иммунной защиты у пациентов с ИТП выявлено уменьшение количества CD4+CD25+ нормальных Т-лимфоцитов и нарушение их супрессивной активности по сравнению со здоровыми детьми. Также ряд авторов показывают, что цитотоксические Т-клетки (CTL) усиливают разрушение тромбоцитов. Нарушения Т-клеточного иммунитета характеризуются чрезмерной активацией и пролиферацией тромбоцитарных аутоантигенреактивных CTL, аномальным количеством и функциями Т-регуляторных клеток (Treg), выработкой аномальных Т-хелперных (Th) клеток, аномалиями созревания мегакариоцитов [9,10]. CTL также могут индуцировать

лизис аутологичных тромбоцитов. Было доказано, что лизис тромбоцитов, опосредованный CD8+ Т-клетками, участвует в патогенезе ИТП [11]. У пациентов с ИТП CTL-опосредованный лизис тромбоцитов выше, чем в контрольной группе здоровых. Количество Т-регуляторных клеток уменьшено или они могут проявлять дефектные функции у пациентов с ИТП.

Антигенспецифические индуцированные Tregs для таргетной иммунотерапии могут быть полезной терапией при ИТП [12].

Вторичная форма заболевания может возникнуть на фоне других состояний, таких как ВИЧ, гепатит С, вирус Эпштейн-Барр, ревматоидный артрит, инфекционный мононуклеоз и повышенное воздействие радиации на организм. Вирусные инфекции, в частности, напрямую стимулируют В-лимфоциты вырабатывать антитела против тромбоцитов, так как состав некоторых вирусов идентичен гликопротеину, находящемуся на поверхности тромбоцитов.

4. В развитии ИТП генетический аспект играет определенную роль и связан с дефектом генов, отвечающих за продукцию воспалительных цитокинов и аутореактивацию Т- и В-клеточного ответа на мембране тромбоцитов. Гены воспалительных цитокинов, включая IL-17F, IL-10, TNFA, TNFB, IL-6, INF-гамма и IL-1A, влияют на восприимчивость пациентов к ИТП. Среди них аллель IL-17F rs763780 G был идентифицирован как защитный фактор при ИТП, в то время как аллель TNFB + 252G/A A был фактором риска. Вместе с тем были обнаружены некоторые гены, ассоциированные с тяжестью ИТП [13-15].

Таким образом, знания о механизмах развития иммунных тромбоцитопений постоянно расширяются. Понимание патогенеза ИТП позволит управлять этим процессом и разрабатывать новые таргетные препараты для терапии тяжелых форм заболевания.

1. Иммунная тромбоцитопения у детей. Клинические рекомендации РФ 2024 (Россия) [электронная версия]. <https://diseases.medelement.com/disease/%D0%B8%D0%BC%D0%BC%D1%83%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8FD1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B1%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D1%83-%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B9-%D0%BA%D1%80-%D1%80%D1%84-2024/18109>
2. Опыт лечения иммунной тромбоцитопении в отделении онкогематологии Воронежской областной детской клинической больницы № 1 / Н. Б. Юдина, М. В. Белянская, М. А. Соловьева [и др.] // Российский журнал детской гематологии и онкологии. – 2019. – Т. 6, № 1. – С. 28-39.
3. The incidence of immune thrombocytopenic purpura in children and adults: A critical review of published reports / D.R. Terrell [et al.] // Am J Hematol. – 2010. – Vol. 85(3). P. 174–180. doi: 10.1002/ajh.21616.
4. Современные представления о патофизиологии и терапии идиопатической тромбоцитопенической пурпуры / В. Ю. Петров [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2009. – Т. 87, № 4. – С. 125-133.
5. Абузин, М. Н. Гастроинтестинальные осложнения программной терапии иммунной тромбоцитопенической пурпуры у детей: профилактика и лечение : специальность 31.28.00 : диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Абузин Михаил Николаевич, 2022. – 171 с.
6. Pediatric Immune Thrombocytopenia / M. Gotesman [et al.] // Adv Pediatr. – 2024. – Vol. 71(1). P. 229-240. doi:10.1016/j.yapd.2024.02.007
7. Петров В.Ю. Внутривенные иммуноглобулины - препараты выбора в терапии иммунной тромбоцитопенической пурпуры у детей // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. – 2016. – Т.95. - №4. – С. 36-41.
8. Romiplostim for the treatment of chronic immune (idiopathic) thrombocytopenic purpura / F. Jamali [et al.] // Oncology (Williston Park). – 2009. – Vol. 23(8). – P. 704–709.
9. Standardization of terminology, definitions and criteria for the outcome of immune thrombocytopenic purpura in adults and children: report of the International Working Group / F. Rodegiero [et al.] // Blood. - 2009. – Vol. 113(11). – P.2386-2393. doi: 10.1182/blood-2008-07-162503
10. Suppression of megakaryocyte production in vitro by antiplatelet autoantibodies in adult patients with chronic ITP / R. Macmillan [et al.] // Blood. – 2004. – Vol. 103(4). – P.1364-1369. doi: 10.1182/blood-2003-08-2672
11. Kazachkin M.D., Kaveri S.V. Immunomodulation of autoimmune and inflammatory diseases by intravenous administration of immunoglobulin. In English J Med. – 2001. – Vol. 345(10). – P. 747-55. doi: 10.1056/NEJMra993360

12. Variations of the stromal factor-1 gene in pediatric patients with primary immune thrombocytopenia / F.C. Ku [et al.] // Eur J Haematol. – 2013. – Vol. 90(1). - P. 5-30. doi: 10.1111/ejh.12025
13. The relationship of polymorphisms of the interleukin-10 promoter with chronic immune thrombocytopenic purpura in adults in the cohort of the Egyptian population / El Ghannam D. [et al.] // Immunol Invest. 2015. – Vol. 44 (77). – P. 616-626. doi: 10.3109/08820139.2015.1064948
14. A decrease in the frequency of the G IL-17F rs763780 site allele is associated with a genetic predisposition to immune thrombocytopenia in the Chinese population. H. Li [et al.] // Clinical thrombosis-hemostasis. 2017. – Vol. 23(5). – P. 466-471. doi: 10.1177/1076029615618022
15. Single nucleotide polymorphisms of inflammatory cytokine genes: interleukin-1B, tumor necrosis factor-A and tumor necrosis factor-B in adult patients with immune thrombocytopenia / M. Pavkovich [et al.] // Pril (Makedon Academy Nauk Umet Odd Med Nauki). – 2015. – Vol. 36(1). P. 109-115.

Гурченкова М.А.

Факторы космического полета и роль нутрицевтиков в профилактике их негативного влияния на организм космонавтов

*ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-169

Аннотация

Космическое пространство представляет собой чуждую, несвойственную для жизнедеятельности человека агрессивную среду. Тем не менее, стремление человечества к освоению космоса не утихает. Так, в сравнительно недалекой перспективе планируются долгосрочные пилотируемые миссии на Луну и Марс, то есть полеты за пределы низкой околоземной орбиты, что вдвойне увеличивает риски для жизни и здоровья космических путешественников. Поэтому дальнейшее изучение факторов, влияющих на здоровье космонавтов, как физическое, так и психоэмоциональное, а также разработка мер по уменьшению их воздействия, в том числе с помощью возможностей нутрициологии, является чрезвычайно важной задачей. В данном обзоре описаны негативные факторы космического полета, их воздействие на организм и возможности использования нутрицевтиков в противодействии агрессивным факторам космической среды.

Ключевые слова: факторы космического полета, невесомость, нейро-вестибулярные эффекты, нейроокулярный синдром связанный с космическим полетом» (SANS), проблемы опорно-двигательного аппарата, стресс, окислительный стресс, нутрицевтики.

Abstract

Outer space is an alien, aggressive environment that is not typical for human life activity. Nevertheless, mankind's aspiration to space exploration does not subside. Thus, in a relatively short-term perspective, long-term manned missions to the Moon and Mars are planned, i.e. flights beyond low Earth orbit, which doubly increases risks for life and health of space travelers. Therefore, further study of factors affecting astronauts' health, both physical and psycho-emotional, as well as the development of measures to reduce their impact, including with the help of nutritionology capabilities, is an extremely important task. This review describes the negative factors of space flight, their impact on the organism and the possibilities of using nutraceuticals to counteract the aggressive factors of the space environment.

Keywords: spaceflight factors, weightlessness, neuro-vestibular effects, spaceflight-associated neuro-ocular syndrome (SANS), musculoskeletal problems, stress, oxidative stress, nutraceuticals.

Изучением факторов, влияющих на здоровье космонавтов во всех аспектах их воздействия на организм и разработкой профилактических и лечебных мероприятий для устранения их негативного воздействия, занимается, в первую очередь, космическая медицина, которая тесно связана с космической биологией, нутрициологией, гравитационной

физиологией, психофизиологией, космической гигиеной, радиобиологией и другими медико-биологическими направлениями.

ФГБУ «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина» установил, что в космическом полете на организм человека могут влиять три основные группы факторов [1]:

- 1-я группа - крайне низкие степени барометрического давления, космическое излучение, метеорная опасность, температура, отсутствие атмосферы;
- 2-я группа - шум, вибрация, ускорение, невесомость;
- 3-я группа - длительная изоляция, микроклимат кабины, психологическая совместимость членов экипажа, изменение суточной периодики.

И если метеорная опасность несколько преувеличена, а космическое излучение, как наиболее угрожающий жизни и здоровью фактор, вызывает бóльшую озабоченность в условиях длительных полетов за пределы низкой околоземной орбиты, то в космических полетах на околоземной орбите организм космонавта непосредственно подвергается негативному действию второй и третьей группы факторов: шум, вибрация, перегрузки при ускорении, невесомость, длительная изоляция, микроклимат космического корабля, особый суточный ритм, психологическая совместимость членов экипажа.

Не менее значимы факторы бытового характера, которые в условиях космоса могут вызывать определенный дискомфорт: особенности питания в полете, приготовления и приема пищи; особенности обеспечения личной гигиены (мытьё, стирка, отправление естественных потребностей) [1].

Всестороннее негативное влияние на организм космонавтов оказывает невесомость, под влиянием которой происходят множественные физиологические изменения в организме. Изменениям подвергаются костно-мышечная, сердечно-сосудистая, нервная системы и др. В первые часы и несколько суток полета космонавты сталкиваются с так называемым синдромом космической адаптации Space adaptation syndrome (SAS), который развивается на ранней стадии невесомости и включает в себя специфические аномальные сенсорные реакции: нарушение ориентации, равновесия, передвижения, контроля взгляда, динамической остроты зрения, координации глаз, головы и рук и космическую морскую болезнь, в зарубежной литературе обозначаемую как космическое укачивание (SMS - space motion sickness). В первые дни полета данным синдромом страдают около 70% всех космонавтов. Он наблюдается как в течение первых 2-3 дней космического полета, так и после возвращения на землю. Вышеуказанные аномальные реакции возникают из-за того, что изменения силы тяжести искажают сенсорную информацию, поступающую от вестибулярной системы, что, в свою очередь, порождает постоянный конфликт (несоответствие) между ожидаемыми и фактическими сенсорными вестибулярными данными во время активных движений. В последующие дни космонавты демонстрируют сенсомоторную адаптацию, которая приводит к улучшению двигательных характеристик. В то же время комплекс вестибулярных нарушений негативно сказывается как на физическом и психоэмоциональном самочувствии космонавтов, так и на качестве выполняемых ими полетных задач. Поэтому изучению и пониманию патогенетических механизмов их развития в условиях невесомости уделяется значительное внимание [2].

В силу того, что нет убедительных научных данных того, что эти дисфункции связаны со специфическими патофизиологическими изменениями в органах вестибулярного аппарата или центральной нервной системе, а скорее, являются следствием сенсорно-моторной адаптации к аномальному состоянию гравито-инерционной среды, в научном сообществе и космической медицине комплекс этих аномальных сенсорных реакций принято обозначать как нейро-вестибулярная дисфункция.

Наиболее ярким примером нейро-вестибулярной дисфункции является космическая морская болезнь, которая наблюдается у большого процента космонавтов (от 60 до 80%), начиная с первого часа перехода от земного притяжения к невесомости. По симптомам она очень сходна с морской болезнью на Земле и проявляется бледностью, ощущением жара, холодным потоотделением, головокружением, головной болью, сонливостью, зевотой,

метеоризмом, ощущением боли в эпигастрии, тошнотой, рвотой, «влажной отрыжкой» и другими симптомами, включая анорексию, отсутствием мотивации, и раздражительностью. В ряде случаев возможно нарушение концентрации внимания и проблемы с кратковременной памятью. Симптомы могут появиться уже сразу после достижения орбиты и чаще всего проходят по разным данным через 30–96 часов [3].

Первые данные о проблеме космической морской болезни появились в 1961 году во время второй советской пилотируемой миссии на борту космического корабля «Восток-2», когда примерно уже через 6 часов космического полета Г.С. Титов испытал первые признаки и симптомы космической морской болезни. Всего полёт продолжался 25 часов 18 минут, в течение которых было совершено 17 витков вокруг земли. По воспоминаниям самого Германа Степановича об испытываемых им симптомах: «Очевидно, длительное пребывание в условиях невесомости - ведь уже почти девять часов я находился в кабине корабля «Восток-2» - вызвало некоторые изменения в работе вестибулярного аппарата. Временами возникали неприятные ощущения, чаще всего в тех случаях, когда делал резкие движения головой». Неприятные ощущения Г.С. Титов характеризовал, как близкие к укачиванию. Они выражались в легком головокружении и подташнивании, отсутствии аппетита и других проявлениях «морской болезни». От приема пищи он отказался. На двенадцатом витке (после хорошего сна) неприятные ощущения стали исчезать [4, 5].

Исследователи обратили внимание на то, что в краткосрочных пилотируемых космических полетах NASA - Mercury и Gemini, где использовались довольно тесные помещения для экипажа, от астронавтов не поступало сообщений о случаях космической морской болезни, в то время, как в последующих миссиях Apollo и Skylab, где использовались просторные для свободного перемещения отсеки, такие случаи были описаны. Так, в начале своих миссий астронавты обнаружили, что провоцируют проявления космической морской болезни движения головы вверх-вниз и вправо-влево, особенно движения вверх-вниз. Астронавты в Skylab, которые наиболее энергично совершали движения головой, столкнулись с более серьезными симптомами космической морской болезни. Установление плотного контакта тела с поверхностью, как правило, облегчало их состояние. К 4-му дню полета симптомы космической морской болезни уменьшились, и астронавты снова смогли совершать неограниченные движения головой. Это позволило предположить, что существует тесная связь между быстрыми движениями головы и тела в условиях невесомости и возникновением космической морской болезни [3, 6].

Нейро-вестибулярные эффекты в длительном космическом полете были изучены также на примере семи членов экипажа программы НАСА - «Мир Фаза I», длящейся с марта 1995 года по июнь 1998 года. В ходе этой программы был получен значительный опыт по проблемам в оперативной и биомедицинской сфере, связанных с полетами продолжительностью до шести месяцев. Информация о нейровестибулярной дисфункции, болезни пространственного движения и реадaptации к земной гравитации была получена на основе комплекса медицинских данных анкет, стенограмм и интервью, доступных на этапе программы «Мир Фаза I». В результате полученных данных, были сделаны выводы, что формирование пространственной ориентации в структурах космических станций занимает не менее месяца, чтобы стать «естественной и инстинктивной», но в некоторых случаях, это занимает до 3 месяцев. Иллюзия визуальной переориентации (Visual reorientation illusions - VRI) чаще возникает после длительного воздействия невесомости. Так, движения головы могут вызывать иллюзорные ощущения вращения на срок до 7 послеполетных дней. Контроль позы и равновесия не восстанавливались полностью в течение как минимум месяца после полета. Очевидно, что члены экипажа «Мир» длительное время страдали нейровестибулярной дисфункцией, которая обычно более интенсивна и продолжительна в длительных полетах, чем на более коротких рейсах. Различия появляются в зависимости от продолжительности миссии, размера транспортного средства и архитектурной сложности. Факты послеполетного увеличения дезориентации и атаксии, связанные с увеличением продолжительности миссии, позволили предположить, что существуют некоторые механизмы сенсорно-моторной

адаптации к невесомости, которые наблюдаются в течение времени, намного превышающего 1-2 недели, нежели предполагалось ранее [7].

Для более быстрой адаптации к невесомости вестибулярного аппарата космонавтов в рамках предполетной подготовки в обязательном порядке проводятся тренировки для повышения вестибулярной устойчивости, в том числе с использованием специальных приспособлений, таких как вращающиеся кресла (кресло Барани, кресло ускорения Кориолиса), гимнастическое колесо (ренское), наклонные столы, оптокинетический барабан (барабан Кэтфорда), центрифуга (ЦФ-7 и ЦФ-18).

Для минимизации негативных эффектов нейро-вестибулярной дисфункции на помощь приходит фармакотерапия специально разработанными для этого препаратами.

Воздействие невесомости как в коротких, так и в длительных космических полетах приводит к различным физиологическим и патологическим нейро-офтальмологическим изменениям. Известен так называемый «нейроокулярный синдром, связанный с космическим полетом» (SANS). Он проявляется односторонним и двусторонним отеком диска зрительного нерва, уплощением глазного яблока, хориоидальными складками и складками сетчатки, гиперметропическими изменениями рефракции ($>0,75$ Д) и очаговыми областями ишемии сетчатки (так называемые «шерстяные пятна»). Этиология данного явления до конца не изучена. Возможными причинами развития этого синдрома исследователями рассматриваются следующие [8]:

1. Смещение цефаладной жидкости с увеличением интраорбитального и внутричерепного объема.
2. Повышенное внутричерепное давление.
3. Трансламинарный градиент давления.
4. Изменение лимфатического дренажа.
5. Изменения внутримозгового объема и отека мозга.
6. Нарушение орбитального и церебрального артериального или венозного оттока.
7. Изменения пути одноуглеродного метаболизма.
8. Увеличение объема хориоидеи.
9. Нарушения объема и давления, связанные с гиперкапнией.

Предполагается также, что космическая радиация, особенно в длительных космических полетах, может способствовать развитию глазных патологий. В случаях поражения сетчатки клетки мюллеровской глии (клетки Мюллера) отвечают нейропротекторными глиотическими реакциями, которые со временем могут стать деструктивными, вызывая образование глиальных рубцов и потерю зрения. На патологию сетчатки дополнительно влияет выработка избыточных активных форм кислорода (АФК), которые стимулируют воспаление сетчатки и способствуют развитию глиоза.

Последние исследования показывают, что нейропротекторы, полученные из натуральных пищевых источников и растений, способны поглощать избыток АФК и смягчать долгосрочные глиотические реакции. Так, установлено, что природный антиоксидант алоин, полученный из ряда видов алоэ вера, может подавлять воспаление сетчатки, а флавоноид гинголид А из гинкго билоба, может способствовать снижению окислительного стресса в сетчатке. Это демонстрирует потенциал их применения при SANS и других дегенеративных заболеваниях сетчатки [9].

Черника известна высоким содержанием антоцианов и сильными антиоксидантными свойствами. Исследования показывают, что антоцианы черники оказывают благотворное влияние на зрение, ослабляя, среди прочего, диабетическую ретинопатию, возрастную макулярную дегенерацию и улучшая ночное зрение [10].

Антоцианы черники - мальвидин (Mv), мальвидин-3-глюкозид (Mv-3-Glc) и мальвидин-3-галактозид (Mv-3-gal) уменьшают H_2O_2 , индуцированный окислительный стресс, за счет снижения уровней активных форм кислорода, малонового диальдегида и повышения уровней супероксиддисмутазы, каталазы и глутатион пероксидазы в пигментных эпителиальных

клетках сетчатки человека. Кроме того, антоцианы снижали уровень фактора роста эндотелиальных клеток сосудов и активировали сигнальные пути Akt. Результаты исследований подтвердили гипотезу о том, что антоцианы черники могут ингибировать индукцию и прогрессирование возрастной макулярной дегенерации (ВМД) посредством антиоксидантных механизмов [11].

Учитывая сильные антиоксидантные свойства антоцианов черники и их благотворное влияние на зрительную функцию, целесообразно рассмотреть включение нутрицевтиков на основе экстрактов черники в питание космонавтов. Также, включение ягод черники в различных видах: сублимационной сушки, варенья, повидла, пастилы, порошка для приготовления напитков и др. являлось бы полезной составляющей рациона.

Нарушения со стороны опорно-двигательного аппарата - одна из серьезных проблем, с которой сталкиваются космонавты в космическом полете. Отсутствие гравитационной нагрузки на тело в условиях невесомости приводит к ослаблению мышечной силы и работоспособности, а также уменьшению прочности костей. Во время космического полета в результате снижения нагрузки на несущие вес кости, резорбция костной ткани значительно увеличивается, а образование либо остается неизменным, либо незначительно уменьшается. Резорбция костной ткани увеличивается сразу после выхода в невесомость и нарастает в течение 2 недель космического полета. При этом наблюдается повышение концентрации маркеров резорбции в моче - N-телопептида и пиридиниевых поперечных связей и уровня кальция в моче, что указывает на снижение его усвоения в организме космонавтов. Это приводит к повышению риска образования камней в почках при коротких полетах, а при более длительных, хроническая потеря костной ткани и кальция может увеличить риски для здоровья костей как в ближайшей перспективе (например, риск переломов), так и в долгосрочной (например, риск разрушения костей, подобного остеопорозу) [12, 13].

В среднем, минеральная плотность костей (МПК) космонавтов, находящихся на орбите, ежемесячно сокращается на 0,4-1,8%. В Калифорнийском университете (University of California, США) при обследовании первых астронавтов, находившихся на борту Международной космической станции в течение 4 – 6 месяцев, было обнаружено, что плотность их костей сократилась на 14%. Три космонавта потеряли от 20 до 30 процентов костной массы [14]

Увеличение потери костной массы, прямо пропорционально продолжительности пребывания в космосе. По данным НАСА наблюдалось резкое снижение площадной минеральной плотности костной ткани (аВМД) с потерей > 10 % в бедре и позвоночнике у некоторых астронавтов после 6-месячной миссии в космосе [12].

Как сообщается, время, необходимое для восстановления минеральной плотности костей до предполетного уровня, превышает время фактического полета [13].

Для предотвращения снижения минеральной плотности костей у космонавтов используются методы физического (специальные упражнения), фармакологического (в частности, бифосфонаты) и диетического воздействия.

Для синтеза костной ткани необходимо достаточное поступление белка, кальция, витаминов D, К, С и др. Особую роль в обеспечении минерализации костей играет витамин D, как регулятор фосфорно-кальциевого обмена, способствуя абсорбции кальция в кишечнике и поддерживая необходимые уровни кальция и фосфора в крови. Как известно, витамин D в земных условиях вырабатывается в организме под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца. Космонавты, будучи защищенными от проникновения ультрафиолетовых лучей в кабину космического корабля, лишены этого важного пути получения витамина D, что в свою очередь снижает всасывание кальция из кишечника во время космического полета и способствует потере костной массы.

Полноценный рацион с достаточным употреблением продуктов, богатых кальцием и витаминами D, К и С, а также прием дополнительных количеств витамина D при необходимости, несомненно является хорошей профилактикой в борьбе с потерей костной массы в космическом полете. По данным исследований, у членов экипажа МКС, чье потребление калорий удовлетворяло их энергетические потребности в сочетании с добавками

витамина D и высокоинтенсивными силовыми упражнениями, не наблюдалось снижения плотности костной массы, которое обычно происходит в космическом полете [15].

Воздействие невесомости и ограничение мышечной нагрузки коррелирует со снижением мышечной массы, объема и мышечной силы, особенно в нижних конечностях, как при коротких, так и при длительных перелетах. Отмечается, что больше всего страдают разгибатели колена и голеностопного сустава [16].

Исследования, имитирующие невесомость, показали, что специальные упражнения могут ослабить, но не полностью предотвратить потерю мышечной массы и силы. Большинство выполняемых упражнений носят аэробный характер (например, беговая дорожка, велотренажер), в то время как силовые упражнения могут быть более эффективными.

Установлено также, что во время кратковременных космических полетов условия невесомости вызывают ускорение обмена белка в организме, что проявляется как повышением его синтеза, так и усилением распада. Очевидно, что использование силовых упражнений, а также адекватное потребление энергии, с включением достаточного количества белка, являются основными мерами в профилактике мышечной атрофии во время полета. При этом авторами отмечается, что дополнительный прием белковых добавок не требуется. Использование белковых и аминокислотных добавок долгое время изучалось как потенциальное средство против снижения мышечной массы, связанной с космическими полетами, но результаты в лучшем случае были неубедительными [15].

В космическом полете сердечно-сосудистая система также подвергается воздействию широкого спектра негативных факторов: невесомости, ионизирующему излучению, циркадным сдвигам, снижению физической нагрузки, изоляции и связанному с ними стрессу, который усугубляет проблему. В результате возникают нарушения в работе сердечно-сосудистой системы, возникновение сердечных аритмий, атрофия сердца, ортостатическая непереносимость, снижение аэробной емкости [17].

Уже в первые часы полета в результате потери гидростатического градиента происходят следующие изменения со стороны сердечно-сосудистой системы:

- краниальное смещение жидкости в результате снижения внутригрудного давления и перемещения примерно двух литров жидкости из нижней половины тела в верхнюю – грудную клетку и голову. Появляются характерные «одутловатые» лица, «заложённые» носы и «куриные ноги» («в начале космического полета»);
- снижение центрального венозного давления (ЦВД) - косвенного показателя давления наполнения сердца, увеличение объема камер сердца и увеличение диаметра предсердий, вызванное перемещением жидкости в сторону головы (в течение первых 24 часов космического полета).

Предполагается также, что растяжение сердца и наличие перераспределенной жидкости стимулирует барорецепторы, что приводит к ингибированию ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) и увеличению высвобождения предсердного натрийуретического пептида. В совокупности эти реакции приводят к снижению объема плазмы крови примерно на 10-15%. Стоит отметить, что большая часть внутрисосудистого объема восстанавливается в течение 90 минут после приземления.

По возвращении долгосрочный космический полет часто приводит к ортостатической непереносимости и измененным симпатическим реакциям.

По данным исследований, воздействие на сердце протонного и тяжелого ионизирующего излучения глубокого космоса приводит к дегенерации коронарных артерий, жесткости аорты, утолщению интимы сонных артерий через коллагенопосредованное действие, ускоренному атеросклерозу и индукции провоспалительного состояния.

В целом, адаптационные эффекты сердечно-сосудистой системы на космическую среду включают:

- цефалическую перегрузку жидкостью и повышенное внутричерепное давление, приводящее к SANS;
- повышенному венозному давлению и увеличению диаметра вен, повышенному риску венозных тромбозов;
- увеличению толщины интимы и жесткости сосудов;
- смещению жидкости в сторону внутриклеточных компартментов;
- снижению периферического сосудистого сопротивления;
- повышенной ортостатической непереносимости;
- увеличению диаметра венозных сосудов и венозному застою в верхней части тела [18].

Несмотря на множественные функциональные и структурные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы во время космического полета, пока остается неясным, несут ли они серьезные сердечно-сосудистые риски в дальнейшем, особенно при длительных миссиях. Например, нет убедительных доказательств того, что космический полет продолжительностью до 6 месяцев вызывает аритмию, но увеличение размера левого предсердия, предварительной нагрузки на сердце и ударных объемов гипотетически может представлять риск развития аритмии при будущих более длительных полетах в дальний космос. Кроме того, знания о молекулярных и клеточных механизмах, лежащих в основе сердечно-сосудистых изменений в космосе до сих пор ограничены и требуют дальнейшего изучения [19].

Тем не менее, наличие доказанных изменений в сердечно-сосудистой системе во время космического полета вызывает правомерные опасения о потенциальных рисках для здоровья космонавтов в долгосрочных миссиях. Поэтому ведутся поиски действенных мер по их предотвращению. Основными мерами по смягчению воздействия космической среды на сердечную функцию являются физические упражнения, нутрицевтики, в том числе, антиоксиданты, и защита от радиации.

Изменения со стороны пищеварительной системы во время космического полета проявляются в виде газообразования, замедления перистальтики, и потенциально, изменения микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Так, по результатам исследований, в условиях космического полета невесомость и радиация могут вызывать дисбиоз [20], что влечет за собой изменения в системе «микроб–хозяин» и оказывает отрицательное влияние на иммунитет и метаболизм, представляя риск для здоровья космонавта, особенно во время длительных космических полетов [21].

Изменения в составе и функциональности микробиома кишечника могут быть вызваны даже кратковременными космическими путешествиями. Z. Liu и соавт. (2020) показали сдвиги между доминирующими родами в микробиоме во время космических полетов продолжительностью 15 и 35 дней, которые привели к увеличению численности бактероидов. Напротив, количество таксонов пробиотиков *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* оказалось сниженным, что, возможно, влияет на иммунную функцию хозяина [22]. В исследовании A.A. Voorhies и соавт. (2019) оценивали влияние длительных космических путешествий на микробиом экипажа и среду Международной космической станции, а также последствия для здоровья человека. В 13 из 17 родов было выявлено значительное изменение количества бактериальных таксонов, в частности, Firmicutes, в основном принадлежащие к отряду Clostridiales. Авторы сообщили о более высоких пропорциях рода *Faecalibacterium*, который является полезным продуцентом короткоцепочечных жирных кислот (бутирата), но также родов, связанных с хроническим воспалением кишечника, таких как *Parasutterella*. Одновременно наблюдалось более чем 5-кратное снижение относительной численности рода с противовоспалительными свойствами *Akkermansia* [23].

Рядом авторов предполагается, что пребывание в невесомости приводит к изменению метаболической среды для микробов в желудочно-кишечном тракте через такие механизмы,

как снижение динамики сдвига жидкости, изменение движения перевариваемых продуктов, а также другие физиологические и поведенческие реакции хозяина. Микробиота кишечника адаптируется к таким изменениям путем изменения структуры сообщества и содержания связанных с ним генов, что, в свою очередь, может влиять на биологические функции хозяина. Исследователи делают вывод, что изменение микробиоты кишечника является ключевым фактором адаптации млекопитающих к космической среде [20].

Изучение метаболома кишечной микробиоты и его модуляции в условиях космического полета является важной задачей в рамках разработки профилактических мероприятий, которые включают использование пре-, про- и постбиотиков для предотвращения и смягчения возможных патологических эффектов у космонавтов. При этом предпочтительным является индивидуальный подход, предполагающий дотацию недостающих пробиотических бактерий, что возможно после изучения индивидуального микробиома космонавта до, во время и после космического полета.

Еще одной проблемой, сопровождающей космический полет, является усиление окислительного стресса, который вызывается избыточной выработкой активных форм кислорода (АФК) в организме, особенно после длительного пребывания в космосе. Избыток АФК обладает способностью повреждать липиды, белки и ДНК, что приводит к митохондриальному стрессу с последующим апоптозом и гибелью клеток [24].

Окислительный стресс нарушает регулирование ряда клеточных функций и приводит различным патологическим состояниям, таким как СПИД, старение, артрит, астма, аутоиммунные заболевания, канцерогенез, сердечно-сосудистая дисфункция, катаракта, диабет, нейродегенеративные заболевания, болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона и др. [25].

После длительного космического полета окислительный стресс сохраняется в течение нескольких недель после приземления. При этом наблюдается повышенное перекисное окисление липидов в мембранах эритроцитов, снижение содержания некоторых антиоксидантов в крови и повышенная экскреция с мочой 8-изо-простагландина F_{2α} и 8-оксо-7,8 дигидро-2 дезоксигуанозина, которые являются маркерами окислительного повреждения липидов и ДНК соответственно. Данные изменения объясняются сочетанием дефицита энергии, возникающего во время полета, и конкуренции субстратов за аминокислоты, происходящей между мышцами и другими тканями во время фазы восстановления [26].

Воздействие АФК на организм многоплановое [24]:

1. Высокие уровни АФК могут повреждать гепатоциты, что приводит к увеличению количества липидных капель в печени, повышению уровня триглицеридов и потере ретиноидов из липидных капель в звездчатых клетках, нарушению регуляции рецептора, активируемого пролифератором пероксисом альфа (PPAR α) и диабетическим изменениям, которые могут вызвать неалкогольную жировую болезнь печени (НАЖБП).
2. Космическое излучение повреждает скелетные липиды и повышает активность Nrf2 – редокс-чувствительного транскрипционного фактора, регулирующего антиоксидантную защиту. АФК в свою очередь тормозят активацию и дифференцировку RANKL- гликопротеина, продуцируемого клетками остеобластного ряда и активированного Т-лимфоцитами, принадлежащего к суперсемейству лигандов фактора некроза опухоли (TNF). Это увеличивает резорбцию кости и остеокластогенез.
3. Невесомость и радиация могут вызывать разрушение эритроцитов, в результате чего высвобождается железо, которое затем действует как кофактор при избыточной выработке АФК, ускоряя окислительное повреждение, и в конечном итоге, вызывая атрофию мышц.
4. Повышенная выработка АФК и фермента NADPH-оксидазы (NOX) приводит к эндотелиальной дисфункции и способствует некрозу миокарда.

5. Окислительное повреждение способствует изменениям в работе нейромедиаторов, вызывая нейродегенерацию, и как следствие психические расстройства и деменцию.
6. Врожденная иммунная система требует выработки АФК для защиты организма в рамках фагоцитарного процесса и воспалительной реакции. Однако нарушение регуляции выработки АФК вызывает снижение реакции лимфоцитов, ухудшение фагоцитоза и повышение восприимчивости к скрытым инфекциям, таким как вирус простого герпеса (ВПГ).

Вследствие невесомости и воздействия на космонавтов значительно большего количества ионизирующего излучения, чем на население в целом, происходит высокий уровень выработки АФК в их клетках [27].

Учитывая всестороннее негативное влияние АФК на организм космонавтов, меры их антиоксидантной защиты, особенно в будущих долгосрочных миссиях, являются одной из приоритетных задач. Несмотря на достаточно разнообразный рацион космонавтов, особенности термической обработки пищи, технологии ее производства (сублимационная сушка, консервирование) могут привести к частичной потере важных фитонутриентов: витаминов, фитохимических веществ (полифенолов). А в планируемых длительных полетах за пределы околоземной орбиты доставка свежих овощей и фруктов, богатых фитонутриентами станет затруднительна. Поэтому одной из мер антиоксидантной защиты космонавтов может рассматриваться дотационная стратегия, включающая дополнение рациона микронутриентами и фитонутриентами, обладающими максимальным потенциалом антиоксидантных свойств.

Антиоксидантом является любое вещество, которое при низкой концентрации замедляет окисление белков, углеводов, липидов и ДНК. Их можно разделить на три основные категории [25]:

1. Антиоксиданты первой линии защиты, к которым относятся: супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, глутатион редуктаза (ГР), минеральные вещества – селен, медь, цинк и др.
2. Антиоксиданты второй линии защиты, которые включают глутатион, витамин С, витамин Е, каротиноиды, флавоноиды и др.
3. Антиоксиданты третьей линии защиты включают сложную группу ферментов для восстановления поврежденной ДНК, белков, окисленных липидов: липаза, протеаза, ферменты для восстановления ДНК, трансферазы, метионинсульфоксиредуктаза и др.

С точки зрения нутрициологии для использования в составе нутрицевтиков наибольший интерес представляют антиоксиданты из первой и второй группы: селен, медь, цинк, витамины С, Е, каротиноиды, флавоноиды и др.

Селен, витамины С и Е обладают иммуностимулирующим, противовоспалительным и антиканцерогенным действием.

Селен - природный антиоксидант, который защищает организм от свободных радикалов. Имеются сообщения, подтверждающие роль селена в профилактике рака, а также в контроле сердечной недостаточности [25].

В одном из исследований *in vitro* было изучено защитное действие витаминов А, С и Е от γ -лучей [28]. Продемонстрирован потенциал уменьшения повреждений ДНК до и после облучения.

Было замечено, что у лиц с более высоким уровнем антиоксидантов в сыворотке крови, особенно токоферола, снижается риск развития сахарного диабета 2 типа [29].

Ликопин, относящийся к группе каротиноидов, может способствовать снижению рака простаты у мужчин. Известен его вклад в профилактическое действие в отношении рака поджелудочной железы, толстого кишечника, пищевода, полости рта, яичников, шейки матки. Ликопины играют особую роль в предотвращении повреждения кожи солнечными лучами.

Также были протестированы и показали себя перспективными антиоксиданты: N-ацетилцистеин, коэнзим Q10, фолиевая кислота, α -липоевая кислота, ниацин, L-

селенометионин (L-SeMet), тиамин и сукцинат витамина E. Показан потенциал в защите клеточных структур: клеточных мембран и ДНК, в дополнение к улучшению эндогенных механизмов защиты от АФК [29, 30, 31].

В то же время, в ряде других исследований эффективность приема витаминов A, C, бета-каротина и селена не была подтверждена, более того, их прием имел обратный эффект [32].

Прооксидантная или антиоксидантная активность фитохимических веществ тесно зависит от их концентрации. Так, в исследованиях с использованием клеточных моделей выявили прооксидантную активность нескольких полифенолов, уже известных как антиоксиданты, таких как кверцетин, катехины, включая эпикатехин и эпигаллокатехин-3-галлат (EGCG) и галловую кислоту. При высоких дозах было продемонстрировано, что кверцетин (50 мкм) может усиливать образование супероксидных радикалов (O_2^-) в клетках. В другом исследовании антиоксидантная активность кверцетина наблюдалась только при низких дозах (0.1-20.0 мкм), в то время как более высокие концентрации (>50,0 мкм) снижают выживаемость клеток, содержание тиолов, общую антиоксидантную способность и активность СОД, каталазы и глутатион S-трансферазы. Концентрация этих веществ имеет решающее значение для определения того, будут ли они обладать окислительными или антиоксидантными свойствами [33].

Таким образом, с введением в питание космонавтов антиоксидантов следует подходить с осторожностью и учитывать ряд факторов. Авторами предлагается использовать следующие подходы [24]:

1. Проведение дополнительных исследований с целью изучения разницы в усвоении антиоксидантов в организме космонавтов на Земле и в Космосе, для определения оптимальной их концентрации в составе нутрицевтиков;
2. В рамках мониторинга здоровья космонавтов до, во время, и после космических полетов целесообразно включить прямую оценку уровни эндогенных и экзогенных антиоксидантов. Так, 8-гидрокси-2'-дезоксигуанозин (8OHdG), определяемый в крови является маркером окислительного повреждения ДНК. Снижение СОД в эритроцитах свидетельствует о снижении антиоксидантной способности. Анализы на глутатион (GSH) редуктазу, глутатионпероксидазу GPx, β -каротин, фолиевую кислоту, витамины D и E, ретинол и другие <https://www.nature.com/articles/s41526-021-00162-8> - ref-CR48.

Таким образом, дополнительные исследования уровня эндогенных и экзогенных антиоксидантов у астронавтов могут быть полезны при сборе данных и привести к улучшению профилактических мероприятий.

Предполагается, что антиоксиданты, содержащиеся в натуральных продуктах: овощах, фруктах, ягодах, травах и др. отличаются по механизму действия в организме от антиоксидантов, полученных синтетическим путем. Предпочтительным является получение антиоксидантов (витаминов, полифенолов: флавоноидов, в т.ч. флавонолов, флавонов, антоцианидинов, катехинов и др.) в составе продуктов питания. Так, сильная антиоксидантная активность обнаружена в вишне, чернике, цитрусовых, черносливе, оливках, зеленом чае, специях, зелени и др. Общеизвестно, что высокое содержание в рационе фруктов и овощей может снизить риск заболеваний, связанных с окислительным стрессом.

Для обеспечения космонавтов и астронавтов свежими растительными продуктами, богатыми фитонутриентами, в разных странах ведутся разработки по возможности выращивания таких культур на борту космического корабля. Исследуются и отбираются культуры, имеющие богатое содержание фитонутриентов и короткий цикл производства. Разработка биорегенеративных систем жизнеобеспечения (BLSS) особенно неопределима при долгосрочных пилотируемых миссиях, что позволит хотя бы частично заменить потребность в пополнении запасов продовольствия с Земли [34].

Попытки выращивания растений на пилотируемых космических кораблях берут начало в 1971 году, когда экипаж космического корабля «Союз-11» в течение 23 дней пребывания на

борту орбитальной космической станции «Салют-1» провел несколько экспериментов, включая систему выращивания растений «Oasis-1» [35].

Системы для выращивания растений на борту космической станции постоянно совершенствуются. Так, в настоящее время действует Программа Европейского космического агентства MELiSSA (альтернатива микробиологической системе жизнеобеспечения), которая направлена на разработку BLSS с отделениями и установками для выращивания растений. Разработаны системы выращивания растений в космосе, такие как Veggie и Advanced Plant Habitat (APH). Veggie представляет собой небольшую камеру для выращивания растений, разработанную НАСА для производства свежих овощей на борту Международной космической станции (МКС) и в настоящее время обеспечивающая свежими продуктами в качестве дополнения к рациону астронавтов. APH также в настоящее время работает на МКС с более высоким технологическим уровнем по сравнению с Veggie, для целей, больше связанных с научными исследованиями роста растений в космических условиях. В этих рамках Итальянское космическое агентство (ASI) в сотрудничестве с Неаполитанским университетом Федерико II, Университетом Тор Вегата, Итальянским национальным исследовательским советом (CNR) и «Национальным агентством новых технологий» (ENEA) в настоящее время разрабатывает новые системы и технологии, предназначенные для выращивания микрорастений в космосе [29].

В последнее время большое внимание уделяется полезным свойствам микрозелени, как концентрированному источнику фитонутриентов – витаминов, минеральных веществ и антиоксидантов, имеющих фундаментальное значение для поддержания здоровья членов экипажа и противодействия негативному воздействию условий космического полета. Ценность микрозелени в том, что как добавка к пище в небольшом количестве, она может эффективно восполнять суточную норму ряда витаминов, а также вносить большой вклад в антиоксидантную обеспеченность организма. В микрозелени различных видов растений содержится богатый набор фитонутриентов - полиненасыщенные жирные кислоты Омега-3 и Омега-6, заменимые и незаменимые аминокислоты, витамины В1, В5, В6, В9, С, РР, Е, калий, магний, фосфор, железо.

В исследовании Ghooга с соавт. (2020) обеспеченность витаминами при употреблении 85 г (эталонное количество зеленых листовых овощей, рекомендуемое для употребления Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов - U.S. Food and Drug Administration) свежей биомассы зеленых листовых овощей варьировалась от 28,2-116,4%, 28,5-332% и 24,3-71,8% для аскорбиновой (витамина С), α -токоферола (витамина Е) и β -каротина.

В то же время обеспеченность минеральными веществами: кальцием, магнием, калием и натрием оказалась невелика и составила соответственно 6,2%, 14,4%, 8,7% и 8,4% [36].

Заключение

Нутрициология играет важную роль в сохранении здоровья космонавтов и профилактике последствий негативных факторов космического полета. Для более быстрой адаптации организма к космическим условиям законы оптимального питания предусматривают обеспечение космонавтов полноценным рационом питания, включающим высококачественные пищевые продукты широкого ассортимента, применение витаминно-минеральных комплексов и других нутрицевтиков, содержащих природные фитонутриенты. Также целесообразно рассмотреть включение в рацион космонавтов пре-, про- и постбиотиков для поддержания здорового микробиома. Для обеспечения космонавтов свежими растительными продуктами, необходимо проводить исследования в области разработки и совершенствования систем выращивания в условиях космической оранжереи различных культур растений, богатых фитонутриентами.

1. ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина». Факторы космического полета. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gctc.ru/main.php?id=940#4> (дата обращения 17.06.2024).
2. Bhuyan N, Ghose S, Bhattacharya S, Chakraborty T. Prolonged space flight: Adverse health effects and treatment options with medicinal plants and natural products. *Sciences of Phytochemistry*. 2023; 2(1):82-97.

3. Lackner, J.R., DiZio, P. Space motion sickness. *Exp Brain Res* 175, 377–399 (2006). <https://doi.org/10.1007/s00221-006-0697-y>.
4. Титов, Г. С. Голубая моя планета. Документальная повесть / Г.С. Титов. – М.: Воениздат, 1977. – 288 с.), (Голованов, Я. К. Королёв: Факты и мифы / Я.К. Голованов. – М.: Наука, 1994. – 802 с.
5. Гончаревский В.С., Евсеев В.И. И снова в космос! И снова наш герой! ...Информация и Космос. 2021, № 3, с.4-11.
6. Russomano, Thais1,3,; da Rosa, Michele2,3; dos Santos, Marlise A3. Space motion sickness: A common neurovestibular dysfunction in microgravity. *Neurology India* 67(Suppl 2):p S214-S218, May–Jun 2019. | DOI: 10.4103/0028-3886.259127.
7. Jason T. Richards, Jonatan B. Clark, Charles M. Oman, Thomas H. Marshburn. Neurovestibular Effects of Long-Duration Spaceflight: A Summary of Mir-Phase 1 Experiences. Информация с сайта NTRS – NASA Technical Reports Server (NTRS - сервер технических отчетов НАСА) <https://ntrs.nasa.gov/citations/20100033747>.
8. Lee AG, Mader TH, Gibson CR, Tarver W, Rabiei P, Riascos RF, Galdamez LA, Brunstetter T. Spaceflight associated neuro-ocular syndrome (SANS) and the neuro-ophthalmologic effects of microgravity: a review and an update. *NPJ Microgravity*. 2020 Feb 7;6:7. doi: 10.1038/s41526-020-0097-9. Erratum in: *NPJ Microgravity*. 2020 Aug 26;6:23. doi: 10.1038/s41526-020-00114-8. PMID: 32047839; PMCID: PMC7005826.
9. Cliver, R.N.; Castro, N.; Russomano, T.; Lardieri, G.; Quarrie, L.; van der Merwe, H.; Vazquez, M. Antioxidants Derived from Natural Products Reduce Radiative Damage in Cultured Retinal Glia to Prevent Oxidative Stress. *Neuroglia* 2022, 3, 84-98. <https://doi.org/10.3390/neuroglia3030006>.
10. Wenjuan Yang, Yuxi Guo, Meng Liu, Xuefeng Chen, Xuyang Xiao, Shengnan Wang, Pin Gong, Yangmin Ma, Fuxin Chen, Structure and function of blueberry anthocyanins: A review of recent advances, *Journal of Functional Foods*, Volume 88, 2022, 104864, ISSN 1756-4646, <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104864>.
11. Huang WY, Wu H, Li DJ, Song JF, Xiao YD, Liu CQ, Zhou JZ, Sui ZQ. Protective Effects of Blueberry Anthocyanins against H2O2-Induced Oxidative Injuries in Human Retinal Pigment Epithelial Cells. *J Agric Food Chem*. 2018 Feb 21;66(7):1638-1648. doi: 10.1021/acs.jafc.7b06135. Epub 2018 Feb 7. PMID: 29393642.
12. Sibonga, J.D. Spaceflight-induced Bone Loss: Is there an Osteoporosis Risk?. *Curr Osteoporos Rep* 11, 92–98 (2013). <https://doi.org/10.1007/s11914-013-0136-5>.
13. Man J, Graham T, Squires-Donnelly G, Laslett AL. The effects of microgravity on bone structure and function. *NPJ Microgravity*. 2022 Apr 5;8(1):9. doi: 10.1038/s41526-022-00194-8. PMID: 35383182; PMCID: PMC8983659.
14. Садчиков П.Е., Гольдман И.Л., Разин С.В., Черноусов А.Д., Алексеева Л.И., Садчикова Е.Р. Молекулярный механизм влияния лактоферрина на костеобразование. Критический обзор // *Остеопороз и остеопатии*. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/molekulyarnyy-mehanizm-vliyaniya-laktoferrina-na-kosteobrazovanie-kriticheskiy-obzor> (дата обращения: 16.08.2024).
15. Enrico, C. (2022). Nutraceutical and Nutrients Development for Space Travel. In: Pathak, Y.V., Araújo dos Santos, M., Zea, L. (eds) *Handbook of Space Pharmaceuticals*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05526-4_39.
16. Коряк Ю.А.. Изменения в архитектуре и функциях скелетных мышц человека, вызванные длительным космическим полетом, *Журнал биомеханики*, Том 97, 2019, 109408, ISSN 0021-9290, <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2019.109408>.
17. Nicholas A Vernice, Cem Meydan, Ebrahim Afshinnekoo, Christopher E Mason, Long-term spaceflight and the cardiovascular system, *Precision Clinical Medicine*, Volume 3, Issue 4, December 2020, Pages 284–291, <https://doi.org/10.1093/pcmedi/pbaa022>.
18. Peter Jirak, Moritz Mirna, Richard Rezar, Lukas J Motloch, Michael Lichtenauer, Jens Jordan, Stephan Binneboessel, Jens Tank, Ulrich Limper, Christian Jung, How spaceflight challenges human cardiovascular health, *European Journal of Preventive Cardiology*, Volume 29, Issue 10, August 2022, Pages 1399–1411, <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac029>.
19. Norsk P. Adaptation of the cardiovascular system to weightlessness: Surprises, paradoxes and implications for deep space missions. *Acta Physiol*. 2020;228:e13434. <https://doi.org/10.1111/apha.13434>.
20. Jiang P., Green S.J., Chlipala G.E., Turek F.W., Vitaterna M.H. Reproducible changes in the gut microbiome suggest a shift in microbial and host metabolism during spaceflight // *Microbiome*. 2019. Vol. 7, N 1. P. 113. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40168-019-0724-4>.
21. Tesei D., Jewczynko A., Lynch A.M., Urbaniak C. Understanding the complexities and changes of the astronaut microbiome for successful long-duration space missions // *Life*. 2022. Vol. 12, N 4. P. 495. DOI: <https://doi.org/10.3390/life12040495>.
22. Liu Z., Luo G., Du R., Sun W., Li J., Lan H. et al. Effects of spaceflight on the composition and function of the human gut microbiota // *Gut Microbes*. 2020. Vol. 11, N 4. P. 807–819. DOI: <https://doi.org/10.1080/19490976.2019.1710091>.
23. Voorhies A.A., Mark Ott C., Mehta S., Pierson D.L., Crucian B.E., Feiveson A. et al. Study of the impact of long-durationspace missions at the International Space Station on the astronaut microbiome // *Sci. Rep*. 2019. Vol. 9, N 1. P. 9911. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46303-8>.

24. Gómez, X., Sanon, S., Zambrano, K. et al. Key points for the development of antioxidant cocktails to prevent cellular stress and damage caused by reactive oxygen species (ROS) during manned space missions. *npj Microgravity* 7, 35 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41526-021-00162-8>.
25. Vinita Sindhi, Vartika Gupta, Kameshwar Sharma, Sonal Bhatnagar, Reeta Kumari, Neeti Dhaka, Potential applications of antioxidants – A review, *Journal of Pharmacy Research*, Volume 7, Issue 9, 2013, Pages 828-835, ISSN 0974-6943, <https://doi.org/10.1016/j.jopr.2013.10.001>.
26. T.P Stein, Space flight and oxidative stress, *Nutrition*, Volume 18, Issue 10, 2002, Pages 867-871, ISSN 0899-9007, [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(02\)00938-3](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(02)00938-3).
27. Pavlaku, P., Dounousi, E., Roumeliotis, S., Eleftheriadis, T. & Liakopoulos, V. Oxidative stress and the kidney in the space environment. *Int. J. Mol. Sci.* 19, 3176 (2018).
28. Konopacka M., Rzeszowska-Wolny J. (2001). Antioxidant vitamins C, E and β -carotene reduce DNA damage before as well as after γ -ray irradiation of human lymphocytes in vitro. *Mutat. Research/Genetic Toxicol. Environ. Mutagenesis* 491, 1–7. doi: 10.1016/S1383-5718(00)00133-9.
29. Izzo LG, El Nakhel C, Roupheal Y, Proietti S, Paglialonga G, Moscatello S, Battistelli A, Iovane M, Romano LE, De Pascale S, Aronne G. Applying productivity and phytonutrient profile criteria in modelling species selection of microgreens as Space crops for astronaut consumption. *Front Plant Sci.* 2023 Aug 11;14:1210566. doi: 10.3389/fpls.2023.1210566. PMID: 37636122; PMCID: PMC10450622.
30. Kennedy AR. Biological effects of space radiation and development of effective countermeasures. *Life Sci. Space Res.* 2014;1:10–43. doi: 10.1016/j.lssr.2014.02.004.
31. Sharoni Y., Danilenko M., Levy J. Molecular mechanisms for the anticancer activity of the carotenoid lycopene //Drug development research. – 2000. – Т. 50. – №. 3-4. – С. 448-456.
32. Goodarzi S, Rafiei S, Javadi M, Khadem Haghighian H, Noroozi S. A Review on Antioxidants and Their Health Effects. *JNFS* 2018; 3 (2) :106-112.
33. Bouayed J, Bohn T. Exogenous antioxidants--Double-edged swords in cellular redox state: Health beneficial effects at physiologic doses versus deleterious effects at high doses. *Oxid Med Cell Longev.* 2010 Jul-Aug;3(4):228-37. doi: 10.4161/oxim.3.4.12858. PMID: 20972369; PMCID: PMC2952083.
34. Carillo P., Morrone B., Fusco G. M., De Pascale S., Roupheal Y. (2020). Challenges for a sustainable food production system on board of the international space station: A technical review. *Agronomy* 10, 687. doi: 10.3390/agronomy10050687.
35. Zabel P, Bamsey M, Schubert D, Tajmar M. Review and analysis of over 40 years of space plant growth systems. *Life Sci Space Res (Amst).* 2016 Aug;10:1-16. doi: 10.1016/j.lssr.2016.06.004. Epub 2016 Jul 1. PMID: 27662782.
36. Ghoora, Manjula & Babu, Dandamudi & Nagarajan, Srividya. (2020). Nutrient composition, oxalate content and nutritional ranking of ten culinary microgreens. *Journal of Food Composition and Analysis.* 91. 103495. 10.1016/j.jfca.2020.103495.

Доолоталиева Ч.С., Макиева К.Б., Букуев Н.М., Стакеева И.К.,

Кантемирова А.К., Усупкожоева Н.Б., Асанова А.А., Султангазиева Б.Б.

Генотипирование BRCA1 и BRCA2: влияние на рак молочной железы и рак яичников

*Национальный центр онкологии и гематологии
(Кыргызстан, Бишкек)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-170

Аннотация

Анализы, посвященные генотипированию BRCA1 и BRCA2, демонстрируют высокую корреляцию между наличием мутаций в этих генах и повышенной вероятностью развития рака молочной железы и яичников. Эти мутации могут быть наследственными (внедренными в генофонд семьи) или спонтанными, возникающими в течение жизни. Способность генов BRCA1 и BRCA2 восстанавливать поврежденную ДНК играет ключевую роль в поддержании геномной стабильности. Нарушения в этих процессах могут привести к патологической пролиферации клеток, что в свою очередь предшествует карциногенезу.

Ключевые слова: рак молочной железы, рак яичников, гены BRCA1/2.

Abstract

Analyses devoted to the genotyping of BRCA1 and BRCA2 demonstrate a high correlation between the presence of mutations in these genes and an increased likelihood of developing breast and ovarian cancer. These mutations can be hereditary (embedded in the family gene pool) or spontaneous, occurring during life. The ability of the BRCA1 and BRCA2 genes to repair damaged DNA plays a

key role in maintaining genomic stability. Violations in these processes can lead to pathological cell proliferation, which in turn precedes carcinogenesis.

Keywords: breast cancer, ovarian cancer, BRCA1/2 genes.

Введение

Исследования показывают, что у женщин с мутациями в BRCA1 риск развития рака молочной железы в течение жизни составляет до 85%, а для рака яичников — до 54%. В то время как у женщин с BRCA2 вероятность развития рака молочной железы достигает 84%, а рак яичников — около 27%. В странах Азиатского континента статистика случаев рака молочной железы и яичников продолжает расти. Долгосрочные исследования показывают, что в этих странах наблюдаются тревожные тенденции в заболеваемости, что подчеркивает необходимость понимания генетических факторов риска [1].

К примеру, исследования, проведенные в Азиатских странах, показали, что среди больных раком молочной железы и яичников около 15-20% имеют мутации в генах BRCA. Это указывает на необходимость внедрения генетического тестирования в Кыргызстане. Вместе с тем, такие мероприятия, как ранняя диагностика и просвещение населения о наследственном раке, крайне актуальны [2].

В последние годы возросло внимание к значению генетического тестирования для определения предрасположенности к этим заболеваниям, что позволяет не только проводить раннюю диагностику, но и принимать обоснованные решения о профилактической мастэктомии и других лечебных и диагностических мероприятиях. В то же время, нарастание интереса к этому вопросу требует более глубокого понимания молекулярных механизмов, влияющих на развитие опухолей, и эволюции новых подходов к лечению пациентов с выявленными мутациями.

Цель данной статьи — проанализировать существующие данные о влиянии генотипирования BRCA1 и BRCA2 на рак молочной железы и яичников, рассмотреть прогностические и терапевтические аспекты, а также оценить перспективы применения этой информации в клинической практике.

Материал и методы. Материалом исследования явились литературные данные последних лет, где освещены проблемы генотипирования BRCA1 и BRCA2 при раке молочной железы и яичников. Использованы базы данных по ПабМед, Кохрейн, Медлайн и других источников, где ключевыми словами явились рак молочной железы, рак яичников, гены BRCA1 и BRCA2.

Результаты обзора. Генотипирование генов BRCA1 и BRCA2 осуществляется с помощью современных молекулярно-генетических методов, включая:

- Секвенирование ДНК: Позволяет идентифицировать точные мутации в генах.
- Панели генов: Тесты на множественные гены, включая BRCA1 и BRCA2, могут быть проведены одновременно.
- Анализ хромосом: Используется для выявления больших делеций или дупликаций.

Ключевые исследования, подтверждающие связь между мутациями генов BRCA1 и BRCA2 и повышенным риском развития рака молочной железы подтверждены во многих исследованиях. Метаанализ показал, что наличие мутаций этих генов связано с весьма повышенным риском как для рака молочной железы, так и для рака яичников.

Также показано, что среди носителей мутаций BRCA1 и BRCA2 наличие семейной истории рака молочной железы дополнительно увеличивает риск заболевания.

Так, по данным Yunuo Zhang и др. (2022) среди 1664 пациентов было 1415 (85,04%) больных раком молочной железы и 245 (14,72%) больных раком яичников, в то время как у четырех (0,24%) пациентов был рак как молочной железы, так и яичников. В общей сложности у 234 (14,06%) пациентов был выявлен 151 вариант, включая 71 вариант BRCA1 и 80 вариантов BRCA2. 151 вариант включал 58 патогенных вариантов, 8 вероятных патогенных вариантов и

85 вариантов неизвестной значимости. В общей сложности 56,25% (18/32) и 65,38% (17/26) патогенных вариантов (вероятные патогенные варианты не включены) были распределены в экзоне 14 BRCA1 и экзоне 11 BRCA2 соответственно. Наиболее распространенными патогенными вариантами среди этой популяции хакка являются с.2635G > T (p.Glu879*) (n = 7) в гене BRCA1 и с.5164_5165del (p.Ser1722Tyrfs*4) (n = 7) в гене BRCA2 в популяции хакка. Мутация BRCA1 с.5470_5477del, являющаяся "горячей точкой" в китайской популяции, не была обнаружена в этой популяции хакка. Распространенность и спектр вариантов генов BRCA у пациентов с синдромом хакка отличаются от таковых в других этнических группах [3]. Таким образом, наиболее распространенным патогенным вариантом в этой популяции является с.2635G > T в гене BRCA1 и с.5164_5165delAG в гене BRCA2 в этой популяции.

Генетическое тестирование на наличие мутаций в BRCA1 и BRCA2 позволяет индивидуально оценить риск развития рака и принять соответствующие меры. В странах Восточной Азии, таких как Япония и Южная Корея, тестирование уже стало популярным благодаря развитию технологий и повышению осведомленности о наследственном раке. В Южной Корее, например, разрабатываются национальные программы, направленные на выявление и поддержание здоровья женщин с семейной предрасположенностью к раку [4].

Однако в Центральной Азии ситуация отличается: здесь наблюдается недостаток информации и доступности генетического тестирования. Согласно недавним исследованиям, менее 5% женщин в регионе знают о возможностях генетического тестирования. Таким образом, программа по образованию населения и сотрудничество с международными организациями может сыграть решающую роль в улучшении ситуации с доступом к генетическим тестам и повышении уровня диагностики и профилактики.

Мутации в генах BRCA1 и BRCA2 также имеют существенное воздействие на развитие рака яичников. У женщин с унаследованными мутациями в данных генах риск заболеть раком яичников увеличивается в десятки раз по сравнению с общей популяцией. Новейшие исследования выявили, что указанные мутации могут быть особенно связаны с определенными субтипами рака яичников, что открывает возможности для целевой терапии и планирования профилактических мероприятий [5].

Профилактические меры для женщин с установленными мутациями BRCA включают ряд стратегий. Одной из наиболее распространенных является хирургическая профилактика — мастэктомия (удаление молочной железы) и сальпингоэктомия (удаление яичников). Исследования показывают, что такие операции могут снизить риск рака молочной железы до 95% и рака яичников до 80% [6].

Кроме хирургического вмешательства, женщины могут получать медикаментозное лечение, включая антиэстрогенные препараты, что также снижает риск развития рака. В странах, где генетическое тестирование и средства лечения более развиты, такие меры становятся стандартом. Например, в Южной Корее доля женщин, проходящих регулярные обследования, выросла на 30% за последние 10 лет благодаря широким программам ранней диагностики. В Центральной Азии необходимо развивать аналогичные программы, акцентируя их важность для здоровья женщин.

Исследования мутаций BRCA1 и BRCA2 имеют первостепенное значение в онкологии, особенно в контексте стран с неравномерным доступом к медицинским услугам. Принятие генетической предрасположенности может существенно улучшить раннюю диагностику и терапевтические стратегии лечения, что в конечном итоге снижает смертность и улучшает качество жизни пациентов [7].

В Центральной Азии акцент на проведение генетических исследований и онкологии также поможет развить медицинскую инфраструктуру региона. Опыт Японии и Южной Кореи может стать моделью для внедрения эффективных программ генетического тестирования и управления рисками рака в Кыргызстане.

Заключение. Генотипирование BRCA1 и BRCA2 — это важный инструмент в борьбе с раком молочной железы и яичников. Понимание генетических рисков и доступ к своевременной диагностике могут значительно улучшить прогноз для женщин с

наследственной предрасположенностью к этим заболеваниям. Открытие центров генетического тестирования и реализация программ, направленных на профилактику рака в Центральной Азии, могут привести к значительным положительным изменениям в здоровье женщин. Успешный опыт таких стран, как Япония, Южная Корея и Китай, подчеркивает необходимость активных действий в этом направлении для улучшения состояния здоровья населения и снижения заболеваемости раком.

Суммируя вышеизложенное, последние исследования укрепляют понимание о влиянии мутаций в генах BRCA1 и BRCA2 на риск развития рака молочной железы и рака яичников. Они подчеркивают необходимость продолжения научных исследований, совершенствования методов диагностики и терапии, а также разработки эффективных стратегий профилактики в рамках онкологической практики.

1. Romagnolo AP, Romagnolo DF, Selmin OI. BRCA1 as target for breast cancer prevention and therapy. *Anticancer Agents Med Chem.* 2015. V.15(1). P.4-14.
2. Yoshida K, Miki Y. Role of BRCA1 and BRCA2 as regulators of DNA repair, transcription, and cell cycle in response to DNA damage. *Cancer Sci.* 2004. V.95(11). P.866-71.
3. Yunuo Zhang, Heming Wu, Zhikang Yu, et al. Germline variants profiling of BRCA1 and BRCA2 in Chinese Hakka breast and ovarian cancer patients. // *BMC Cancer.* 2022. V. 22. P. 842.
4. Han-Fang Cheng, Yi-Fang Tsai, Chun-Yu Liu, et al. Prevalence of BRCA1, BRCA2, and PALB2 genomic alterations among 924 Taiwanese breast cancer assays with tumor-only targeted sequencing: extended data analysis from the VGH-TAYLOR study// *Breast Cancer Res.* 2023. V.25. P.152.
5. George U Eleje, Ahizechukwu C Eke, Ifeanyichukwu U Ezebialu, et al. Risk reducing bilateral salpingo-oophorectomy in women with BRCA1 or BRCA2 mutations/ *Cochrane Gynaecological, Neuro-oncology and Orphan Cancer Group.*
6. Sanjeev Kharel, Suraj Shrestha, Siddhartha Yadav, et al. BRCA1/ BRCA2 mutation spectrum analysis in South Asia: a systematic review. // *J Int Med Res.* 2022. V.50(1).
7. Narod SA. Which Genes for Hereditary Breast Cancer? *N Engl J Med.* 2021. V.4. N.384(5). P.471-473.

Камушадзе Г.К.

Технологии минимально инвазивной хирургии в современной ортопедии

*Московский Государственный Медико-стоматологический Университет им. Евдокимова
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-171

Аннотация

В последние десятилетия минимально инвазивная хирургия (МИХ) заняла важное место в современной ортопедии, представляя собой одно из наиболее перспективных направлений медицинской науки и практики. Применение различных методов МИХ позволяет значительно снизить травматичность хирургических вмешательств, ускорить процесс реабилитации и повысить качество жизни пациентов. В статье рассматриваются основные виды минимально инвазивных технологий, такие как эндоскопические вмешательства, роботизированная и лазерная хирургия. Проводится анализ их применения в различных типах ортопедических операций, преимущества и недостатки данных методов по сравнению с традиционными хирургическими подходами. Приводятся примеры из клинической практики, демонстрирующие высокую эффективность МИХ в лечении ортопедических заболеваний. Обсуждаются перспективы развития данной технологии, включая внедрение новых методов и изменения в образовательных программах для хирургов. Сделаны выводы о преимуществах МИХ, включая снижение риска осложнений, уменьшение болевого синдрома и ускорение реабилитации.

Ключевые слова: минимально инвазивная хирургия, ортопедия, артроскопия, эндоскопическая дискэктомия, стабилизация позвоночника, роботизированная хирургия, лазерная хирургия, реабилитация.

Abstract

In recent decades, minimally invasive surgery (MIS) has taken a significant place in modern orthopedics, representing one of the most promising directions in medical science and practice. The application of various MIS methods significantly reduces the invasiveness of surgical interventions, accelerates the rehabilitation process, and improves the quality of life for patients. This article discusses the main types of minimally invasive technologies, such as endoscopic interventions, robotic, and laser surgery. An analysis of their application in various types of orthopedic operations, the advantages and disadvantages of these methods compared to traditional surgical approaches is conducted. Clinical examples demonstrating the high efficiency of MIS in treating orthopedic diseases are provided. The prospects for the development of MIS, including the introduction of new technologies and changes in educational programs for surgeons, are discussed. Conclusions are drawn about the significant advantages of MIS, including reducing the risk of complications, decreasing pain syndrome, and accelerating rehabilitation.

Keywords: minimally invasive surgery, orthopedics, arthroscopy, endoscopic discectomy, spinal stabilization, robotic surgery, laser surgery, rehabilitation.

Введение

В последние годы минимально инвазивная хирургия (МИХ) стала важным аспектом современной ортопедии, представляя собой одно из наиболее динамично развивающихся направлений в медицине и клинических исследованиях. [1]. Актуальные технологии и методы, применяемые в МИХ, позволяют существенно снизить травматичность хирургических вмешательств, ускорить процесс реабилитации и повысить качество жизни пациентов. К примеру, при минимально инвазивных вмешательствах на позвоночнике объем кровопотери может быть снижен на 40-60% по сравнению с открытыми методами, а частота инфекционных осложнений уменьшается на 50-70%.

По некоторым данным, примерно 70-80% ортопедических и травматологических операций, включая вмешательства на позвоночнике и крупных суставах, выполняются с использованием минимально инвазивных методик. Данный подход охватывает широкий спектр оперативных вмешательств, от установки винтов и пластин до сложных операций, таких как исправление деформаций позвоночника и фиксация переломов таза. В некоторых областях, таких как спинальная хирургия, количество минимально инвазивных операций за последние годы увеличилось до 50-60% от числа всех операций [2].

Целью данной статьи является систематизация современных знаний о технологиях МИХ, применяемых в ортопедической практике, и анализ их практической значимости. В рамках исследования будут рассмотрены основные виды минимально инвазивных технологий, их применение в различных типах ортопедических операций, а также их преимущества и недостатки.

Основная часть

К основным технологиям МИХ относятся эндоскопические вмешательства (артроскопия, эндоскопическая дискэктомия, стабилизация позвоночника и субакромиальная декомпрессия), роботизированную и лазерную хирургию [2]. Каждый из методов обладает уникальными характеристиками и особенностями применения, что позволяет выбрать оптимальный метод для каждого конкретного случая.

Артроскопия является одной из наиболее широко используемых технологий в ортопедии. Она включает использование артроскопа - тонкого эндоскопического инструмента с камерой и источником света, который вводится в сустав через небольшой разрез, что позволяет хирургу визуализировать внутреннюю структуру и выполнять различные манипуляции (рис. 1).



Рисунок 1. Артроскопическая операция на коленном суставе.

Артроскопия применяется для диагностики и лечения заболеваний коленного, тазобедренного и плечевого суставов. Данный метод позволяет без вскрытия полости суставов проводить удаление «суставных мышей», пластику передней крестообразной связки, операции при повреждении мениска, а также осуществляют различные манипуляции на хряще. Применение артроскопии повышает точность диагностики до 94-96% случаев и уменьшает срок диагностического процесса в 7 раз, в 3 раза уменьшает средний койко-день [3]. По данным исследований в клинике Mayo Clinic (США), применение артроскопии коленного сустава снижает время реабилитации на 30-50% в сравнении с операциями открытого типа.

Эндоскопическая дискэктомия используется для лечения межпозвоночных грыж и дегенеративных заболеваний межпозвоночных дисков. В ходе данной операции через небольшой разрез вводится эндоскоп, позволяющий визуализировать поражённый диск и удалить его часть с минимальным повреждением окружающих тканей. По данным клинических исследований Guanzhang Mu et. al, эндоскопическая дискэктомия сокращает время реабилитации пациента на 30-40%, а также уменьшает вероятность инфекционных осложнений на 50-60% [4].

Для коррекции сколиоза и лечения нестабильности позвоночника применяется **эндоскопическая стабилизация**. Данная методика позволяет значительно уменьшить кровопотерю (50-100 мл против 300-500 мл при традиционной стабилизации), и снизить риск инфекционных осложнений на 60-70% [5]. Время операции сокращается на 20-30%, а реабилитация пациентов занимает в среднем 4-6 недель, что на 30-40% быстрее, чем при реабилитации после традиционных хирургических методов.

Основными методами стабилизации являются передняя, задняя или комбинированная фиксация позвонков с использованием металлических конструкций, таких как пластины, винты и стержни.

Перкутанная фиксация винтами является одной из наиболее распространенных методик эндоскопической стабилизации. Винты вводятся через небольшие разрезы в коже, а их положение контролируется с помощью рентгеноскопии или компьютерной томографии. Данная техника минимизирует повреждение мышц и других мягких тканей, что значительно сокращает период восстановления. Показаниями к использованию данного метода являются: стабильные переломы, дегенеративные изменения и в случаях фиксации одного или нескольких сегментов позвоночника.

Минимально инвазивная трансфораминальная поясничная межтеловая фиксация предполагает удаление межпозвоночного диска и его замену имплантатом, что обеспечивает стабильность и анатомически правильное положение позвонков. Малоинвазивная версия предполагает доступ через боковой дляamina (отверстие в позвоночном столбе) с минимальным вмешательством в мышцы и связки, что позволяет минимизировать повреждение тканей, уменьшение болевого постоперационного синдрома и сокращение периода реабилитации.

Минимально инвазивная задняя поясничная межтеловая фиксация также является техникой, при которой диск заменяется имплантатом, но доступ осуществляется через заднюю часть позвоночника. Данный подход позволяет сократить повреждение параспинальных мышц и избежать длительных разрезов, что уменьшает кровопотерю и снижает риск послеоперационных осложнений.

Эндоскопическая субакромиальная декомпрессия используется для лечения импинджмент-синдрома плечевого сустава и направлена на устранение компрессии мягких тканей в субакромиальном пространстве плечевого сустава. По данным клинических исследований Lähdeoja T et. al, пациенты, перенесшие эндоскопическую субакромиальную декомпрессию, отмечают уменьшение болевого синдрома на 50-60% и улучшение функции сустава на 40-50% уже через 2-3 недели после операции, а время реабилитации сокращается на 30-40%.

Роботизированная хирургия представляет собой наиболее передовое направление в МИХ. Такие системы как Da Vinci, позволяют хирургу управлять роботизированными инструментами с высокой точностью. В ортопедии роботизированные системы широко применяются для тотального эндопротезирования суставов (рис. 2). По данным клинических исследований, роботизированная хирургия снижает частоту послеоперационных осложнений на 15-20% в отличие от традиционных методов [7].



Рисунок 2. Робот Da Vinci.

Лазерная хирургия используется для выполнения различных манипуляций, включая резекцию и абляцию тканей. Лазеры позволяют выполнять операции с высокой точностью и минимальными повреждениями окружающих тканей. В ортопедии лазерные технологии часто применяются для лечения межпозвоночных грыж, артрозов и различных видов воспалительных заболеваний суставов.

Лазерная дискэктомия, также известная как перкутанная лазерная дискэктомия, используется для удаления грыжевых выпячиваний межпозвоночных дисков, вызывающих компрессию нервных корешков. В ходе процедуры через тонкую иглу вводится лазерный волоконный катетер, который испаряет часть повреждённого диска, уменьшая его объем и снимая давление на нервные структуры, что позволяет значительно снизить болевой синдром и улучшить функциональное состояние пациента [8].

Сравнение МИХ и традиционных хирургических методов

Использование МИХ в ортопедии обладает некоторыми преимуществами: снижены риски таких осложнений, как кровопотеря и инфекционные заболевания, наблюдается более быстрое восстановление пациента и другие (табл. 1) [3-6, 9-10].

Таблица 1

Сравнительные характеристики МИХ и традиционной хирургии.

Параметр	Артроскопическая резекция мениска	Открытая менискэктомия
Точность диагностики	94-96%	80-85%
Время реабилитации	2-3 недели	4-6 недель
Риск инфекционных осложнений	1-2%	5-7%
Кровопотеря	50-100 мл	300-500 мл
Болевой синдром (по ВАШ*)	2-3 балла	5-6 баллов
Средний койко-день	2-3 дня	7-10 дней
Параметр	Эндоскопическая дискэктомия	Традиционная ламинэктомия
Время операции	1-1,5 часа	2,5-3 часа
Реабилитация	3-4 недели	6-8 недель
Риск инфекционных осложнений	1-2%	6-8%
Кровопотеря	50-100 мл	400-600 мл
Болевой синдром (по ВАШ)	2-3 балла	6-7 баллов
Частота осложнений	3-4%	8-10%
Параметр	Перкутанная фиксация винтами	Открытая стабилизация позвоночника
Время операции	2-3 часа	4-5 часов
Кровопотеря	50-100 мл	300-500 мл
Реабилитация	4-6 недель	8-10 недель
Частота инфекционных осложнений	1-2%	5-6%
Частота общих осложнений	3-4%	7-9%
Параметр	Субакромиальная декомпрессия эндоскопическая	Открытая субакромиальная декомпрессия
Время операции	1-1,5 часа	2-3 часа
Реабилитация	2-3 недели	5-6 недель
Болевой синдром (по ВАШ)	2-3 балла	5-6 баллов
Частота инфекционных осложнений	1-2%	4-5%
Частота общих осложнений	3-4%	6-8%
Параметр	Тотальное эндопротезирование суставов с использованием системы Da Vinci	Традиционное эндопротезирование суставов
Время операции	2-3 часа	3-4 часа
Кровопотеря	100-200 мл	400-600 мл
Частота инфекционных осложнений	2-3%	6-8%
Реабилитация	4-6 недель	8-10 недель
Частота общих осложнений	5-7%	10-12%

Примечание: ВАШ- визуально аналоговая шкала для оценки степени боли от 0 до 10 баллов.

Рассмотренные аспекты подчеркивают потенциальную эффективность МИХ в улучшении постоперационного исхода и уменьшении общих затрат на лечение. Однако важно учитывать определённые ограничения и специфические нюансы. При проведении малоинвазивных операций требуется использование специализированного дорогостоящего оборудования и присутствие высококвалифицированного медицинского персонала. В исследовании Junren Zhang et al. анализируются результаты внедрения роботизированной системы для проведения артропластики коленного сустава [11]. Авторы отмечают, что хирурги даже высшей категории нуждаются в повышении квалификации для работы с новым оборудованием.

Внедрение роботизированных систем существенно увеличивает необходимые вложения в медицинскую инфраструктуру. Однако в своем исследовании James Pierce et al. об экономическом анализе роботизированной артроскопии отмечают, что высокие затраты могут быть оправданы за счет улучшения исходов операций и снижения продолжительности медицинских процедур и пребывания пациента в стационаре [12].

Долгосрочная экономическая выгода МИХ по-прежнему обсуждается. В работе Lutfi T Al-Khouja et al. подчеркивается, что предварительные исследования показывают снижение затрат и улучшение результатов при использовании МИХ позвоночника по сравнению с традиционными открытыми методами. Однако нужно учитывать, что отчетов и стандартизированных методов анализа данных о затратах на такие операции отсутствуют [13]. Требуется больше исследований высокого уровня, включая анализ стоимости на качество скорректированной продолжительности жизни, для более точных выводов об экономической эффективности подобных технологий.

Перспективы развития МИХ

Будущее МИХ в ортопедии связано с дальнейшим развитием технологий и методов, направленных на повышение точности, безопасности и эффективности хирургических операций. Современные тенденции и перспективы развития минимально инвазивных методов позволяют прогнозировать значительные изменения в подходах к лечению ортопедических заболеваний.

Усовершенствование роботизированных хирургических систем, таких как da Vinci, может обеспечить более высокую точность и контроль при выполнении сложных операций. Одновременно развиваются лазерные технологии, предлагая новые возможности для абляции, резекции и коагуляции тканей. Современные исследования показывают, что применение ультракоротких импульсов лазера может снизить повреждение окружающих тканей на 30-40% [8].

Также для развития МИХ важны технологии визуализации. Современные методы, такие как 3D-визуализация и компьютер-ассистированные системы, значительно упрощают выполнение сложных операций. В перспективе ожидается внедрение более совершенных технологий, включая дополненную реальность, которая позволит хирургу видеть анатомические структуры в реальном времени и с высокой степенью детализации.

Разработки в области телемедицины и виртуальной реальности позволяют создавать новые программы обучения хирургов, что способствует более широкому внедрению минимально инвазивных методик, особенно в удалённых и менее развитых регионах. Введение новых технологий и методов потребует от медицинского персонала новых компетенций, а, следовательно, пересмотра учебных планов, акцента на практическое обучение с использованием симуляторов и виртуальной реальности.

Выводы

Анализ показал, что МИХ обладает рядом преимуществ, включая снижение травматичности вмешательств, уменьшение кровопотерь, сокращение риска инфекционных осложнений, снижение болевого синдрома и ускорение реабилитации. Внедрение таких технологий, как эндоскопические вмешательства, роботизированная и лазерная хирургия, позволяет выполнять сложные операции с высокой точностью и минимальными повреждениями тканей.

Клинические примеры успешного применения МИХ подтверждают её высокую эффективность и значительные преимущества для пациентов, включая более быстрое восстановление и минимальные косметические дефекты. Отзывы пациентов и специалистов свидетельствуют о значительном сокращении болевого синдрома и улучшении качества жизни после минимально инвазивных операций.

Исследования подчеркивают необходимость глубокой специализации и постоянного профессионального обучения хирургов при работе с минимально инвазивными техниками. Поэтому развитие МИХ также потребует пересмотра образовательных программ и повышения уровня подготовки хирургов. Увеличение количества специализированных курсов и тренингов, использование симуляторов и виртуальной реальности в процессе обучения будут способствовать эффективному освоению новых методов и технологий.

Таким образом, МИХ в ортопедии имеет значительные перспективы для дальнейшего развития и совершенствования, предлагая пациентам более эффективные, безопасные и менее травматичные методы лечения.

1. Аганесов, А. Г., Алексанян, М. М., Макаров, С. А., Микаелян, К. П. Современные малоинвазивные технологии в хирургии позвоночника // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2021. № 6. С. 65-72.
2. Сараев, А. В., Корнилов, Н. Н., Куляба, Т. А., Шубняков, М. И., Демин, А. С., Столяров, А. А., Середа, А. П. Артроскопическая менискэктомия у больных гонартрозом: разрыв между доказательной медициной и мнением практикующего специалиста // Травматология и ортопедия России. 2022. № 4.
3. Mayo Clinic. Arthroscopy: Procedure, risks, and recovery. 2023 // URL: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/arthroscopy/about/pac-20392974> (дата обращения: 26.07.2024)
4. Mu, G., Yue, L., Sun, H. Long-Term Radiographic and Clinical Outcomes in Patients Undergoing Transforaminal Endoscopic Lumbar Discectomy: A Propensity Score Matching Study // Journal of Pain Research. 2023. Т. 16. С. 3019-3027.
5. Sim, D. S., Sim, C. H. S., Jiang, L., Ling, Z. M. Single-Level Endoscopic TLIF Has Decreased Surgery Duration, Blood Loss, and Length of Hospital Stay While Achieving Similar 1-Year Clinical and Radiological Outcomes Compared With Conventional Minimally Invasive TLIF // International Journal of Spine Surgery. 2023. Т. 17. № 3. С. 380-386.
6. Lähdeoja, T., Karjalainen, T., Jokihaara, J., Salamh, P., Kavaja, L., Agarwal, A., Winters, M., Buchbinder, R., Guyatt, G., Vandvik, P. O., Ardern, C. L. Subacromial decompression surgery for adults with shoulder pain: a systematic review with meta-analysis // British Journal of Sports Medicine. 2020. Т. 54. № 11. С. 665-673.
7. Gastrich, M. D., Barone, J., Bachmann, G. et al. Robotic surgery: review of the latest advances, risks, and outcomes // Journal of Robotic Surgery. 2011. Т. 5. С. 79-97.
8. Huang, Y., Wei, S., Shen, Y., Zhan, S., Yi, P., Tang, X. A new technique for low back pain in lumbar disc herniation: percutaneous endoscopic lumbar discectomy combined with sinuvertebral nerve ablation // J Orthop Surg Res. 2024. Т. 19. № 1. С. 341.
9. Bottomley, J., Al-Dadah, O. Arthroscopic Meniscectomy vs Meniscal Repair: Comparison of Clinical Outcomes // Cureus. 2023. Т. 15. № 8.
10. Migliorini, F., Schäfer, L., Bell, A., Weber, C. D., Vecchio, G., Maffulli, N. Meniscectomy is associated with a higher rate of osteoarthritis compared to meniscal repair following acute tears: a meta-analysis // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2023. Т. 31. № 12. С. 5485-5495.
11. Zhang, J., Ndou, W. S., Ng, N., Gaston, P., Simpson, P. M., Macpherson, G. J., Patton, J. T., Clement, N. D. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty is associated with improved accuracy and patient reported outcomes: a systematic review and meta-analysis // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2022. Т. 30. № 8. С. 2677-2695.
12. Pierce, J., Needham, K., Adams, C., Coppolecchia, A., Lavernia, C. Robotic arm-assisted knee surgery: an economic analysis // American Journal of Managed Care. 2020. Т. 26. № 7. С. e205-e210.
13. Al-Khouja, L. T., Baron, E. M., Johnson, J. P., Kim, T. T., Drazin, D. Cost-effectiveness analysis in minimally invasive spine surgery // Neurosurgical Focus. 2014. Т. 36. № 6. С. E4.

**Керимова А.Р., Сильнягина А.В., Потапова А.А.
Фармакогенетика токсичности метотрексата**

*Уральский государственный медицинский университет
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-172

Аннотация

В данном обзоре проведен анализ и систематизация литературных данных о фармакогенетике токсичности метотрексата. Литературные данные исследования фармакогенетики метотрексата показали, что различные гены, ферменты, белки-транспортёры, участвующие в его метаболическом цикле, а также совокупность таких факторов, как возраст, пол, патологическое состояние пациента и сопутствующие лекарственные препараты могут влиять на эффективность и безопасность этого препарата.

Ключевые слова: метотрексат, токсичность, побочные эффекты, ревматоидный артрит, рак.

Abstract

This review analyzes and systematizes the literature data on the pharmacogenetics of methotrexate toxicity. Literature data from the pharmacogenetics study of methotrexate have shown that various genes, enzymes, transporter proteins involved in its metabolic cycle, as well as a combination of factors such as age, sex, pathological condition of the patient and concomitant drugs can affect the efficacy and safety of this drug.

Keywords: methotrexate, toxicity, side effects, rheumatoid arthritis, cancer.

Введение

Метотрексат (4-амино-10-метилфолиевая кислота, МТХ) – это антиметаболит, относящийся к группе структурных аналогов фолиевой кислоты. Его противовоспалительное и антипролиферативное действие обусловлено ингибированием ключевых ферментов фолатного, метионинового и аденозинового метаболизма, а также de novo синтеза пуринов и пиримидинов.

МТХ проникает в клетку и выводится из нее с помощью трансмембранной транспортной системы, включающей белки-переносчики из двух суперсемейств:

- Транспортёры растворенных веществ: SLC19A1 (RFC-1) – основной белок, обеспечивающий поступление МТХ в клетку.
- АТФ-связывающие кассетные транспортёры: ABCG2, ABCC1, ABCB1 – участвуют в выведении МТХ из клетки.

Внутри клетки МТХ превращается в МТХ-полиглутамат (ПГ-МТХ) под действием фермента фолиполиглутамат синтетазы (FPGS). ПГ-МТХ удерживается в клетке дольше, чем МТХ и сильнее ингибирует фолатный метаболизм.

Далее γ -глутамилгидролаза (GGH) отщепляет остатки глутаминовой кислоты от ПГ-МТХ, что позволяет выводить МТХ из клетки. Из организма МТХ выводится преимущественно через почки путем гломерулярной фильтрации и активной секреции в почечных канальцах[8]. Около 10% МТХ выводится с желчью с последующей реабсорбцией в кишечнике. В этом процессе принимает участие ряд белков-переносчиков, имеющих сродство к МТХ: SLC22A6, SLC22A8, SLC19A1, ABCG2, ABCC2, ABCC. (Рисунок 1)

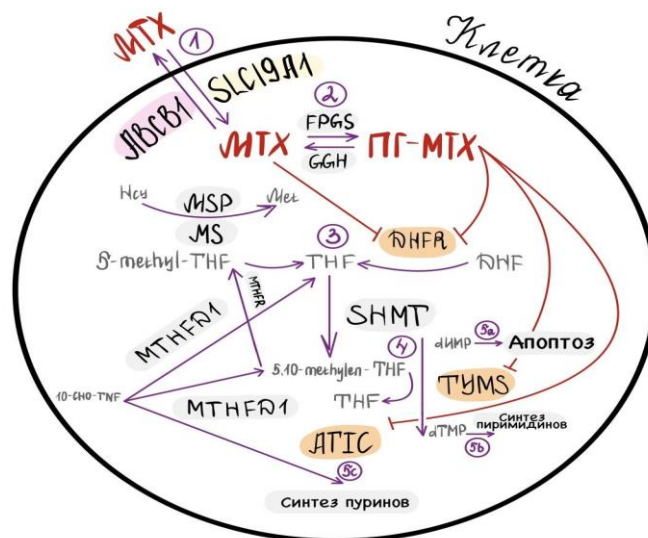


Рисунок 1. Метаболизм метотрексата.

Белки-транспортёры экспрессируются в разных тканях с различной степенью интенсивности. Экспрессия транспортёров влияет на абсорбцию МТХ в кишечнике, распределение МТХ в тканях и элиминацию МТХ из организма.

В составе клетки МТХ влияет на следующие ключевые ферменты:

- Тимидилат синтаза (TYMS): МТХ ингибирует TYMS, катализирующий превращение dUMP в dTMP, что нарушает синтез пиримидинов и тормозит деление клеток.
- Дигидрофолатредуктаза (DHFR): МТХ блокирует DHFR, превращающий DHF в THF, что нарушает синтез ДНК, метионина и влияет на метилирование.
- 5-аминоимидазол-4-карбоксамид рибонуклеотид трансформилаза (ATIC): МТХ ингибирует ATIC, участвующий в синтезе пуринов.

На организменном уровне МТХ, способен оказывать влияние на иммунную систему, подавляя активность иммунных клеток, что способствует его противовоспалительному действию. Кроме того, МТХ действует на ангиогенез, ингибируя образование новых кровеносных сосудов, что может препятствовать опухолевому росту[11].

Таким образом, МТХ, изначально разработанный для лечения злокачественных опухолей, является противоревматическим препаратом первой линии для лечения ревматоидного артрита (РА) [7], ювенильного идиопатического артрита и псориаза, полезен при воспалительных заболеваниях кишечника, рассеянном склерозе, васкулите, системной красной волчанке и других заболеваниях соединительной ткани. [3]

Стоит заметить, что разные ткани организма чувствительны к МТХ в различной степени. Чувствительность зависит от дозы препарата (чем выше доза, тем сильнее эффект) и генетических факторов, влияющих на экспрессию транспортеров и ферментов, метаболизирующих МТХ.

Цель исследования

Изучить роль генетических факторов в формировании токсического воздействия метотрексата на организм человека.

Материалы и методы

Методами исследования являются теоретический анализ, синтез и обобщение изданной за последние 10 лет актуальной научной литературы с использованием различных медицинских баз таких, как PubMed, Umedp, Oxford Academic и др.

Результаты исследования

На сегодняшний день проведено множество клинических исследований, направленных на поиск генетических маркеров, влияющих на индивидуальные различия в фармакокинетике метотрексата (МТХ), а также на риск развития тяжелой токсичности. Преобладающим подходом в этих исследованиях является изучение маркеров в генах-кандидатах, задействованных в метаболизме МТХ. Кроме того, проводится полногеномный поиск ассоциаций (GWAS) с целью выявления генетических вариантов, ассоциированных с чувствительностью к МТХ.

Классификация ферментов, участвующих в метаболизме метотрексата: [4]

1. Транспортеры, отвечающие за перенос препарата в/из клетки

Ген **SLC19A1** кодирует белок-транспортер, который опосредует поглощение эндогенных восстановленных фолатов и антифолатных ксенобиотиков. Наиболее изученный полиморфизм этого гена - rs1051266. Аллель А (rs1051266) в разных исследованиях показывал ассоциацию как со сниженным, так и с повышенным клиренсом МТХ.

Ген **SLC46A1** кодирует белок-транспортер, который опосредует транспорт МТХ из плазмы в клетки. Полиморфизм rs61510559 в этом гене был связан с повышенным риском развития побочных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта у пациентов с РА, получавших МТХ.

Ген **SLCO1B1** кодирует белок-транспортер, который опосредует транспорт МТХ из гепатоцитов в желчь. Полиморфизм rs4149056 в этом гене был связан с повышенным риском развития побочных эффектов со стороны печени у пациентов с РА, получавших МТХ.

Ген **ABCB1** кодирует клеточный трансмембранный транспортер Р-гликопротеин, который выводит из клеток широкий спектр ксенобиотических, в том числе лекарственных

соединений. Одним из самых значимых однонуклеотидных полиморфизмов гена ABCB1 считается замена цитозина на тимин в 3435-м положении (rs1045642/C3435T). Снижение активности Р-гликопротеина, вызванное мутацией С345Т, может привести к уменьшению транспорта медиаторов воспаления и улучшению терапевтического эффекта метотрексата. Однако Т-гомозиготные пациенты (ТТ) могут испытывать повышенную токсичность метотрексата, в то время как гетерозиготы (ТС) имеют более низкий риск развития токсичности. [4]

Ген **ABCG2** кодирует АТФ-зависимый транспортер, который экспрессируется в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ). Аллель А (rs2231142) гена ABCG2 ассоциирован со снижением клиренса метотрексата в нескольких исследованиях, соответственно, носители этого полиморфизма могут иметь повышенный риск развития токсических реакций на метотрексат.

Ген **ABCC2** кодирует АТФ-зависимый транспортер, экспрессируемый в клетках печени и почек. Аллель Т (rs717620) гена ABCC2 демонстрирует противоречивые результаты в исследованиях, связывая его как с повышенным, так и со сниженным клиренсом метотрексата.

2. Ферменты, ответственные за образование активной полиглутаминированной формы

Гены **FPGS** и **GGH** кодируют ферменты FPGS и GGH соответственно, которые превращают МТХ в его полиглутаматную форму (ПГ-МТХ). ПГ-МТХ — это более активная форма МТХ, которая медленнее выводится из организма и лучше проникает в клетки. Полиморфизмы rs1544105 в гене FPGS и rs3758149 в гене GGH связаны с более быстрым снижением концентрации МТХ в сыворотке крови у пациентов с ОЛЛ. Это приводит к более низкому уровню ПГ-МТХ в клетках и, следовательно, к резистентности к терапии МТХ. Пациенты с генотипами, связанными с более низким уровнем МТХ и резистентностью к терапии, могут нуждаться в более интенсивной терапии или альтернативных препаратах.

3. Ферменты фолатного пути

DHFR катализирует восстановление дигидрофолата в тетрагидрофолат, который необходим для синтеза нуклеотидов и аминокислот. Мутации в гене DHFR могут приводить к снижению активности фермента и развитию резистентности к метотрексату. Исследование полиморфизмов гена DHFR показало, что пациенты с острым лимфобластным лейкозом (ОЛЛ), носители генотипа 680AA (rs442767), чаще имели эпизоды тяжелой нейтропении и, соответственно, перерывы в лечении по сравнению с носителями CC и CG генотипов на этапе поддерживающей терапии.

MTHFD1 катализирует окисление метилентетрагидрофолата в тетрагидрофолат. Основным полиморфизмом гена MTHFD1 считается замена G на A в позиции 1958. В результате этой мутации вместо аргинина кодируется молекула глицина. В настоящее время получены данные, указывающие на связь G1958A с развитием токсичности. [4]

MTHFR участвует в превращении 5,10-метилентетрагидрофолата, необходимого для синтеза пурина и тимидина, в 5-метилтетрагидрофолат, имеющий важное значение для синтеза белков и метилирования ДНК. Нарушение соотношения различных производных фолиевой кислоты вследствие изменения активности MTHFR может влиять на устойчивость клеток к действию метотрексата и повышать риск развития токсичности. Полиморфизм C677T (rs1801133) гена MTHFR приводит к замене аминокислоты аланина на валин в кодоне 222. У Т-гомозигот полиморфизма C677T высок риск возникновения нежелательных реакций, особенно гепатотоксичности. [5] Проведены метаанализы, которые показали значимые ассоциации между наличием аллеля MTHFR 677T и печеночной токсичностью, миелосупрессией, оральным мукозитом, желудочно-кишечной токсичностью, нейротоксичностью и кожной токсичностью. [13,14] Второй распространенный полиморфизм A1298C (rs1801131) представляет замену аденина на цитозин в кодоне 1298. Этот полиморфизм ассоциирован с повышенным риском развития рака толстой кишки и других злокачественных новообразований.

4. Ферменты пути синтеза пиримидина

ТУМС, или тимидилатсинтетаза, играет ключевую роль в метаболическом пути синтеза пиримидинов *de novo*. Этот фермент катализирует превращение дезоксиуридинмонофосфата (dUMP) в дезокситимидинмонофосфат (dTMP), необходимый компонент для синтеза ДНК. Ингибирование ТУМС приводит к нарушению синтеза нуклеиновых кислот, что влечет за собой торможение пролиферации и гибель клетки. Низкая экспрессия ТУМС в бластных клетках при ОЛЛ связана со снижением антилейкемического эффекта МТХ и повышенным риском рецидива.[12,15] Помимо своей роли в метаболизме МТХ, ТУМС участвует в процессах репарации ДНК и поддержании теломерной стабильности. Нарушения в работе ТУМС могут привести к геномной нестабильности и развитию онкологических заболеваний.

Полиморфизмы гена ТУМС широко изучаются в контексте рака и ответа на терапию МТХ. Наиболее изученными полиморфизмами являются rs34743033 и rs34489327. Вариант rs34743033 характеризуется разным количеством повторов длиной 28 пар оснований в 5-нетранслируемой области (5-UTR) гена.[16] Более высокое число повторов приводит к повышенной экспрессии ТУМС и, возможно, резистентности к терапии МТХ и риску развития рецидива. Полиморфизм rs34489327 представлен делецией 6 нуклеотидов в 3-нетранслируемой области (3-UTR) гена.[17] Наличие делеции уменьшает стабильность мРНК и приводит к снижению уровня ТУМС соответственно.

Так как этот фермент является одной из основных мишеней действия МТХ, высокий уровень ТУМС может предрасполагать к отсутствию ответа на терапию МТХ. Анализ ассоциаций между полиморфизмами гена ТУМС и их влиянием на метаболизм МТХ неоднозначен, однако подтверждена взаимосвязь между вариантом ТУМС 6bp и гастроинтестинальной токсичностью, вызванной приемом МТХ. Исследования показали, что пациенты с вариантом ТУМС 6bp имеют более высокий риск развития тошноты, рвоты и других желудочно-кишечных побочных эффектов при терапии МТХ.

5. Ферменты пути синтеза пурина

АТИС - ген аденозинового пути, кодирующий фермент, участвующий в высвобождении внеклеточного аденозина, обладающего противовоспалительными свойствами. Полиморфизм гена АТИС 347 G может ассоциироваться с развитием побочных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта, вызванных МТХ.

Исследование влияния однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) аденозинового пути на токсичность МТХ выявило связь между носительством аллеля АТИС 347G и нежелательными явлениями. Кроме того, установлена связь между полиморфизмами двух других генов аденозинового пути, метионинсинтазы и метионинсинтазредуктазы, и умеренными нежелательными явлениями при применении МТХ. [6]

Наиболее изучен полиморфизм АТИС с.347C>G (rs2372536). Установлено, что генотипы АТИС 347 GG и GC ассоциированы с токсичностью МТХ у пациентов европейского происхождения с ревматоидным артритом.

Помимо влияния на токсичность МТХ, полиморфизмы генов аденозинового пути могут также влиять на эффективность лечения ревматоидного артрита. Например, носители определенных аллелей гена АТИС могут демонстрировать лучшую реакцию на МТХ в плане уменьшения боли и воспаления.

6. Ферменты пути синтеза аденозина

Ген **АМРD1** кодирует аденозинмонофосфат-дезаминазу 1 (АМРD1), катализирующей дезаминирование аденозинмонофосфата (АМФ) до инозинмонофосфата (ИМФ) и играющей важную роль в цикле пуриновых нуклеотидов. АМРD1 также участвует в энергетическом метаболизме, обеспечивая быстрое высвобождение энергии при мышечном сокращении.

Ген **АDА** кодирует фермент аденозиндезаминазу (АDА). АDА играет важную роль в метаболизме пуринов и гомеостазе аденозина, модулируя передачу сигналов внеклеточным аденозином и таким образом косвенно участвуя в передаче сигналов в клетке. Фермент стимулирует активацию плазминогена, играет роль в поддержании мужской фертильности, а также участвует в раннем постимплантационном эмбриональном развитии[2].

Ген **ADORA2A** кодирует рецептор аденозина A2A (ADORA2A). ADORA2A является одним из четырех подтипов аденозиновых рецепторов, которые связывают гуаниновые нуклеотиды (G-белки) и их рецепторы (GPCR), опосредуя эффекты аденозина, в частности, на выработку нейромедиаторов дофамина и норадреналина[1]. Рецепторы A2A играют важную роль в поддержании сердечного ритма и кровообращения, мозгового и почечного кровотока, влияют на работу иммунной системы, регуляцию сна и болевых ощущений. В зависимости от активности ADORA2A варьируется чувствительность сердца к влиянию кофеина на частоту сердцебиения. Вариации ADORA2A также вовлечены в развитие нейродегенеративных расстройств, таких как болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона. Помимо этого, полиморфизм гена ADORA2A (rs2298383) и высокая доза введения метотрексата достоверно связаны с энцефалопатией.[6]

Таким образом, вариации генов AMPD1, ADA и ADORA2A связаны с различными заболеваниями и состояниями, включая нейродегенеративные расстройства, сердечно-сосудистые заболевания и иммунодефицитные состояния.

Обсуждение

Применение МТХ может быть ограничено из-за развития токсичности, которая обусловлена полиморфизмом генов, ферментов и белков-транспортеров метаболического цикла.

Основные механизмы развития токсичности МТХ:

1. Неизбирательное воздействие на клетки:

МТХ ингибирует синтез нуклеиновых кислот, необходимых для пролиферации клеток. Это влияет не только на опухолевые, но и на нормальные клетки. Наиболее уязвимы органы и ткани с высокой пролиферативной активностью.

2. Полиглутаматная форма МТХ:

ПГ-МТХ – это активный метаболит МТХ. Он вызывает оксидативный стресс, активирует воспалительные пути и индуцирует апоптоз клеток. Это может приводить к развитию гепатотоксичности и других токсических эффектов.

3. Вариабельность индивидуальных особенностей:

Вариабельность связана с полиморфизмом белков-переносчиков МТХ и ферментов, участвующих в его метаболизме. Например, активность МТНFR может влиять на устойчивость клеток к действию МТХ.

4. Нарушение фолатного цикла:

МТХ ингибирует дигидрофолатредуктазу (DHFR). Это нарушает фолатный цикл, приводя к дефициту фолиевой кислоты. Дефицит фолиевой кислоты может усиливать токсичность МТХ.

Другие факторы, влияющие на развитие токсичности МТХ:

1. Доза МТХ.
2. Продолжительность лечения.
3. Состояние пациента.
4. Сопутствующие заболевания.
5. Прием других лекарственных препаратов.

Токсические реакции и передозировка

В процессе лечения препаратом Метотрексат (ежемесячно, в первые 6 месяцев и не реже, чем каждые 3 месяца в дальнейшем, при повышении доз целесообразно увеличивать частоту обследований) проводят следующие исследования:

1. Обследование ротовой полости и глотки: выявление изменений слизистых оболочек, таких как язвы или налет.
2. Анализ крови: определение лейкоцитарной формулы и количества тромбоцитов.
3. Функциональные печеночные пробы.
4. Функциональные почечные пробы и исследование мочи: определение концентрации креатинина и мочевины.

5. Обследование дыхательной системы: рекомендуется ежегодно проводить рентгенографию органов грудной клетки для исключения интерстициального пневмонита и фиброза.
6. Обследование других систем органов.

При появлении следующих признаков лечение метотрексатом следует незамедлительно прекратить: диарея, кровохарканье, мелена. Эти симптомы могут указывать на потенциально опасные для жизни осложнения, такие как геморрагический энтерит и перфорация стенки кишечника. Другие симптомы, предшествующие развитию жизнеугрожающих осложнений, включают: лихорадку, боль в горле, гриппоподобные проявления, изъязвление слизистой оболочки полости рта, выраженная слабость, геморрагическая сыпь. Помимо этого, терапия должна быть приостановлена при состояниях, которые могут привести к обезвоживанию, таких как интенсивная рвота или диарея, так как дегидратация может усугубить токсическое действие метотрексата. [9] (Схема 1)

В редких случаях при использовании препарата в низких дозах отмечались злокачественные лимфомы. В таких случаях лечение следует отменить. [9]

Таблица 1

Побочные эффекты МТХ и их коррекция.

Побочные эффекты МТХ		
Симптоматические		Жизнеугрожающие
Побочный эффект	Его коррекция	
Эрозивный стоматит	Переход на внутривенное или внутримышечное введение МТХ. Фолиевая к-та 3мг/сут. Обработка слизистой рта раствором буры. Аппликации каротелина, солкосерина.	При появлении таких симптомов, как: диарея, кровохарканье, мелена, лихорадка, боль в горле, гриппоподобные проявления, изъязвление слизистой полости рта, выраженная слабость, геморрагическая сыпь - стоит НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО ПРЕКРАТИТЬ ПРИЕМ ПРЕПАРАТА
Эрозивный гастрит, тошнота, рвота	Парентеральное введение МТХ и снижение дозы. Фолиевая к-та 3 мг/сут. Щадящая диета. С целью достижения заживления эрозий рекомендуется проведение антисекреторной терапии ингибиторами протонного насоса течение 4-6 недель [18-22] или ребамипидом в течение 4-8 недель [23, 24].	
Кишечная диспепсия	Увеличение периода м/у приемами МТХ, уменьшение дозы или временная его отмена. Фолиевая к-та 5мг/сут или фолинат кальция 100мг/сут.	
Геморрагический энтероколит	Отмена препарата. Фолинат кальция 200-300 мг/сут. Назначение месалазина внутрь в максимальных терапевтических дозах в соответствии с инструкциями по применению в комбинации с месалазином суспензия ректальная 4 г/сут для достижения ремиссии [25, 26, 27-28].	
Токсический гепатит	Отмена препарата. В качестве инициации гепатопротективной терапии адеметионин парентерально в дозе 400–800 мг/сут в течение 2-х недель, а на поддерживающем этапе — 800–1600 мг/сут перорально 4 нед. [29,30]. В составе комплексной терапии при ЛПП с развитием холестатического и смешанного вариантов, развившихся вследствие приема метотрексата. 13-15 мг/кг в сутки в 2-3 приема, возможен длительный многомесячный прием до разрешения явлений повреждения печени [31].	
Повышение трансаминаз	При подозрении на ЛПП, особенно при быстром повышении уровня ферментов печени либо наличии печеночно-клеточной недостаточности,	

	<p>рекомендуется незамедлительно отменить прием МТХ [32,33].</p> <p>Если МТХ жизненно необходим пациенту, он должен быть отменен при развитии следующих признаков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • АЛТ или АСТ сыворотки > 8 ВГН; • АЛТ или АСТ > 5 ВГН в течение 2 недель и более; • АЛТ или АСТ > 3 ВГН, билирубин > 2 ВГН или МНО > 1,5; • АЛТ или АСТ > 3 ВГН, цитолиз сопровождается постепенно прогрессирующей слабостью, усталостью, симптомами желудочно-кишечной диспепсии и / или эозинофилией (> 5%) [32,33]. <p>В иных случаях - снижение дозы МТХ. Переход на однократный прием препарата в неделю.</p>	
Миелотоксич. депрессия	<p>Пациентам МДС из группы низкого и промежуточного-1 риска по шкале IPSS и очень низкого и низкого риска по шкале IPSS-R с бессимптомной цитопенией не рекомендуется специфическое лечение, а показано динамическое наблюдение пациентов с целью контроля за развитием заболевания [34-37].</p> <p>В таком случае может потребоваться временная отмена МТХ. Фолиевая к-та 5-8 мг/сут или фолиат кальция 150-200 мг/сут.</p> <p>Пациентам МДС при развитии критической тромбоцитопении (<10–20×10⁹/л) рекомендуется проведение заместительной терапии тромбоцитными концентратами для профилактики геморрагических осложнений, а при их наличии и при более высоких показателях тромбоцитов, с целью купирования геморрагических осложнений [34-37].</p> <p>Отмена препарата. Фолиат кальция до 200 мг/сут</p>	

Заключение

Токсичность МТХ является серьезной проблемой. Существуют две широкие подгруппы побочных эффектов, связанных с МТХ: симптоматические, но редко опасные для жизни побочные эффекты, такие как тошнота, головные боли, усталость, мукозит и выпадение волос, и потенциально опасные для жизни побочные эффекты, включая цитопении, интерстициальное заболевание легких (или МТХ-пневмонит) и связанные с МТХ заболевания печени (фиброз и цирроз).

Необходимо тщательно следить за состоянием пациентов во время лечения МТХ, проводить мониторинг количества клеток крови, печеночных ферментов, а также креатинина. При первых признаках токсичности врач должен дополнительно назначить противотоксические средства, скорректировать дозу метотрексата или же отменить лечение этим препаратом совсем.

1. «Ген ADORA2A» Гороховский А.Н. Ген ADORA2A: [Электронный ресурс] // ГЕНОКАРТА Генетическая энциклопедия. 2023. – URL: <https://www.genokarta.ru/gene/ADORA2A>.
2. «Ген ADA» Дремук И.А. Ген ADA: [Электронный ресурс] // ГЕНОКАРТА Генетическая энциклопедия. 2021. – URL: <https://www.genokarta.ru/gene/ADA> (Дата обращения: 29.01.2024).
3. Methotrexate an Old Drug with New Tricks // PubMed : сайт. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31658782/>

4. Арсеньев, Е.В. Фармакогенетика – инструмент для оценки прогноза эффективности и безопасности метотрексата / Е.В. Арсеньев, П.О. Кожевникова, И.С. Дыдыкина // Эффективная фармакотерапия. – 2020. – Т. 16, № 6. – С. 50-57. — URL: https://umedp.ru/articles/farmakogenetika_instrument_dlya_otsenki_proгноza_effektivnosti_i_bezопасnosti_metotreksata.html?ysclid=lsxap5lr9n421981693
5. The pharmacogenetics of methotrexate / S. L. Hider, I. N. Bruce, W. Thomson // Rheumatology : электронный журнал. – URL: <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kem147>. – Дата публикации: 24 June 2007.
6. Polymorphisms and pharmacogenomics for the toxicity of methotrexate monotherapy in patients with rheumatoid arthritis: A systematic review and meta-analysis // PubMed : сайт. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28296761/>
7. Side effects of methotrexate therapy for rheumatoid arthritis: A systematic review // PubMed : сайт. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30243154/>
8. Overview of Methotrexate Toxicity: A Comprehensive Literature Review // PubMed: сайт. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36312688/>
9. ГРЛС: сайт. – URL: https://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=8f5c559b-a7cf-48ed-afa5-791b44eb7c10
10. Балабанова Р.М. Ревматоидный артрит. Что нужно знать пациенту. Ревматология. 2014;1(12):11-12: сайт.
11. URL — https://rheumatolog.ru/sites/default/files/Pdf/patients/metodject_info_fine.pdf
12. Валиев Т.Т., Семенова В.В., Иконникова А.Ю., Петрова А.А., Бельшева Т.С., Наседкина Т.В. Роль фармакогенетических факторов в развитии побочных эффектов метотрексата при лечении злокачественных опухолей // Современная онкология. - 2021. - Т. 23. - №4. - С. 622-627. 10.26442/18151434.2021.4.201127: сайт. URL — <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-farmakogeneticheskikh-faktorov-v-razvitii-pobochnyh-effektov-metotreksata-pri-lechenii-zlokachestvennyh-opuholey/viewer>
13. Гурьева О.Д., Савельева М.И., Валиев Т.Т. Обзор фармакогенетических аспектов токсичности метотрексата и 6-меркаптопурина при лечении острого лимфобластного лейкоза у детей. Российский журнал детской гематологии и онкологии (РЖДГО). - 2021; Т. 8. - №3. – С. 79-85: сайт. URL:<https://doi.org/10.21682/2311-1267-2021-8-3-79-85>
14. Spyridopoulou KP, Dimou NL, Hamdrakas SJ, Bagos PG. Methylene tetrahydrofolate reductase gene polymorphisms and their association with methotrexate toxicity: a meta-analysis. Pharmacogenet Genomics. - 2012; Т. 22. - №2. – С.117-33. DOI:10.1097/FPC.0b013e32834ded2a: сайт. URL — <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22143415/>
15. Campbell JM, Bateman E, Stephenson MD, et al. Methotrexate-induced toxicity pharmacogenetics: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. Cancer Chemother Pharmacol. - 2016; Т.78. - №1. – С.27-39. DOI:10.1007/s00280-016-3043-5: сайт. URL – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27142726/>
16. Sorich MJ, Pottier N, Pei D, et al. In vivo response to methotrexate forecasts outcome of acute lymphoblastic leukemia and has a distinct gene expression profile. PLoS Med. - 2008; Т.5. - №4. – С.83. DOI:10.1371/journal.pmed.0050083: сайт. URL – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18416598/>
17. Pietrzyk JJ, Bik-Multanowski M, Skoczen S, et al. Polymorphism of the thymidylate synthase gene and risk of relapse in childhood ALL. Leuk Res. - 2011; Т.35. - №11. – С.1464-1466. DOI:10.1016/j.leukres.2011.04.007: сайт. URL– <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21550658/>
18. de Beaumais TA, Jacqz-Aigrain E. Intracellular disposition of methotrexate in acute lymphoblastic leukemia in children. Curr Drug Metab. - 2012; Т.13. - №6. – С.822 - 834. DOI:10.2174/138920012800840400. сайт URL – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22571483/>
19. Du Y., Bai Y., Xie P., Fang J., Wang X., Hou X. et al. Chronic gastritis in China: a national multi-center survey. BMC Gastroenterol. 2014; 14:21. doi: 10.1186/1471-230X-14-21.
20. Hawkey C.J., Wilson I., Naesdal J., Långström G., Swannell A.J., Yeomans N.D. Influence of sex and Helicobacter pylori on development and healing of gastroduodenal lesions in non-steroidal anti-inflammatory drug users. Gut. 2002;51(3):344-50. doi: 10.1136/gut.51.3.344.
21. Ng F.H., Wong S.Y., Lam K.F., Chu W.M., Chan P., Ling Y.H. et al. Famotidine is inferior to pantoprazole in preventing recurrence of aspirin-related peptic ulcers or erosions. Gastroenterology. 2010; 138(1):82–88. doi: 10.1053/j.gastro.2009.09.063.
22. Wilson I., Långström G., Wahlqvist P., Walan A., Wiklund I., Naesdal J. Management of gastroduodenal ulcers and gastrointestinal symptoms associated with nonsteroidal anti-inflammatory drug therapy: A summary of four comparative trials with omeprazole, ranitidine, misoprostol, and placebo. Current therapeutic research. 2001; 62(12):835-850.
23. Каратеев А.Е., Насонов Е.Л., Ивашкин В.Т. Мартынов А.И., Яхно Н.Н., Арутюнов Г.П., и соавт. Рациональное использование нестероидных противовоспалительных препаратов. Клинические рекомендации. Научно-практическая ревматология. 2018;56:1-29. Karateev A.E., Nasonov E.L., Ivashkin V.T., Martynov A.I., Yakhno N.N., Arutyunov G.P., et al. RATIONAL USE OF NONSTEROIDAL ANTI-INFLAMMATORY DRUGS. CLINICAL GUIDELINES. Rheumatology Science and Practice. 2018;56:1-29. (In Russ.) <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-1-29>

24. Du Y., Li Z., Zhan X., Chen J., Gao J., Gong Y. et al. Anti-inflammatory effects of rebamipide according to Helicobacter pylori status in patients with chronic erosive gastritis: a randomized sucralfate-controlled multicenter trial in China-STARs study. *DigDisSci*. 2008;53(11):2886-95. doi: 10.1007/s10620-007-0180-z.
25. Kim G.H., Lee H.L., Joo M.K., Park H.J., Jung S.W., Lee O.J. et al. Efficacy and Safety of Rebamipide versus Its New Formulation, AD-203, in Patients with Erosive Gastritis: A Randomized, Double-Blind, Active Control, Noninferiority, Multicenter, Phase 3 Study. *GutLiver*. 2021; doi: 10.5009/gnl20338.
26. Harbord M, Eliakim R, Bettenworth D, Karmiris K, Katsanos K, Kopylov U, Kucharzik T, Molnár T, Raine T, Sebastian S, de Sousa HT, Dignass A, Carbonnel F; European Crohn's and Colitis Organisation [ECCO]. Third European Evidence-based Consensus on Diagnosis and Management of Ulcerative Colitis. Part 2: Current Management. *J Crohns Colitis*. 2017 Jan 28;11(7):769-84. doi: 10.1093/ecco-jcc/jjx009.
27. Regueiro M, Loftus Jr EV, Steinhart AH, Cohen RD. Medical management of left-sided ulcerative colitis and ulcerative proctitis: critical evaluation of therapeutic trials. *Inflamm Bowel Dis*. 2006;12:979-94.
28. Kane SV, Bjorkman DJ. The efficacy of oral 5-ASAs in the treatment of active ulcerative colitis: a systematic review. *Rev Gastroenterol Disord*. 2003;3:210-8.
29. Zhang Y, Chen D, Wang F, Li X, Xue X, et al. Comparison of the efficiency of different enemas on patients with distal ulcerative colitis. *Cell Prolif*. 2019 Mar;52(2):e12559. doi: 10.1111/cpr.12559. Epub 2019 Jan 18.
30. Bjornsson ES. Epidemiology and risk factors for idiosyncratic drug-induced liver injury. *Semin Liver Dis*, 2014, 34(2): 115-122.
31. Клинические рекомендации по коррекции гепатотоксичности индуцированной противоопухолевой химиотерапией. М., 2014.
32. Райхельсон К.Л., Пальгова Л.К., Кондрашина Э.А., Марченко Н.В., Барановский А.Ю. Лекарственные поражения печени. Клинические рекомендации для врачей. СПб. 2017. -116 с.
33. CSH guidelines for the diagnosis and treatment of drug-induced liver injury. Yue- cheng Yu, Yi-min Mao et al. *Hepatal Int* (2017) 11:221-241. DOI 10.1007/s12072-017-9793-2.
34. Chalasani NP, Hayashi PH, Bonkovsky HL et al. ACG Clinical Guideline: the diagnosis and management of idiosyncratic drug-induced liver injury. *Am J Gastroenterol*, 2014, 109(7): 950-966.
35. Кохно А.В. et al. Миелодиспластические синдромы и апластическая анемия // Программное лечение заболеваний крови, под ред. Савченко В.Г. 2012. Р. 83-150.
36. Ширин А.Д., Френкель М.А. Миелодиспластические синдромы // Клиническая онкогематология: руководство для врачей. Под ред. Волковой М.А.. 2-е изд., перераб. и доп. 2007. Р. 502-551.
37. Garcia-Manero G. Myelodysplastic syndromes: 2015 Update on diagnosis, risk-stratification and management. // *Am. J. Hematol*. 2015. Vol. 90, № 9. Р. 831-841.

Макаренко А.К., Смирнова А.Е., Сарчук Е.В.

**Исторические этапы и современные реалии развития
туристско-оздоровительного кластера в городе-курорте Евпатория**

*Медицинский институт имени С.И. Георгиевского
(Россия, Симферополь)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-173

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы развития курортного города Евпатория в контексте осуществления лечебно-оздоровительной деятельности в обеспечении сохранения здоровья и улучшения качества жизни населения. Отражены результаты изучения и анализа основных элементов курортной инфраструктуры, их функционального назначения и взаимосвязи, основанных на редчайшем сочетании комплексе приморского климата с присутствием бальнеологических факторов. Возрождение и развитие детского оздоровительного туризма в Евпатории происходит согласно дорожной карте, изложенной в документе «Стратегия социально-экономического развития муниципального образования городской округ Евпатория Республики Крым до 2035 года». Крайне важной и актуальной проблемой, как для анализа текущей ситуации, так и для разработки дальнейшего развития имеющегося и перспективного курортного кластера Евпатории является санитарно-гигиеническая оценка минеральных вод для внутреннего и наружного применения, приморских пляжей. Евпатория-курорт развивается как в сфере детского и лечебно-оздоровительного туризма, а также как общенациональный центр семейного оздоровления в Российской Федерации.

Ключевые слова: туризм, дети, климатические лечебные факторы, бальнеологические лечебные факторы, санаторно-курортный комплекс, Евпатория.

Abstract

The article discusses the issues of the development of the resort town of Yevpatoria in the context of the implementation of therapeutic and recreational activities to ensure the preservation of health and improve the quality of life of the population. The results of the study and analysis of the main elements of the resort infrastructure, their functional purpose and interrelation based on the rarest combination of the complex of the seaside climate with the presence of balneological factors are reflected. The revival and development of children's health tourism in Yevpatoria takes place according to the roadmap set out in the document "Strategy for the socio-economic development of municipal education in the city district of Yevpatoria of the Republic of Crimea until 2035". An extremely important and urgent problem, both for the analysis of the current situation and for the development of further development of the existing and promising resort cluster of Yevpatoria, is the sanitary and hygienic assessment of mineral waters for indoor and outdoor use, near-sea beaches. Yevpatoria resort is developing both in the field of children's and health tourism, as well as as a nationwide center for family wellness in the Russian Federation.

Keywords: tourism, children, climatic therapeutic factors, balneological therapeutic factors, sanatorium complex, Yevpatoria.

В современной России многие эксперты отмечают, что увеличение количества и изменение структуры нагрузок на человеческий организм связано с усложнением и повышением рисков в хозяйственной деятельности, ускорением темпов экономической и социальной жизни, а также ростом технологических, экологических и психологических рисков, которые приводят к ухудшению здоровья. Такие тенденции негативно влияют на объем трудовых ресурсов и требуют увеличения социальных расходов государственного бюджета и региональных бюджетов. Эти условия становятся предпосылкой для прогрессивного развития российских курортов и эффективного применения природных лечебных ресурсов, что может способствовать улучшению здоровья жителей страны.

Целью нашего исследования являлось проведение информационно-теоретического анализа современных статей о санаторно-курортном кластере города Евпатория, о его климатических, гигиенических и других особенностях.

В соответствии с поставленной целью нами были выделены задачи исследования:

1. изучение научных статей о городе Евпатория;
2. проведение системного анализа с целью определения исторических этапов и современных реалий развития туристско-оздоровительного кластера в городском курорте Евпатория.

Национальные курорты на современном этапе проходят непростой период развития. Время проводимых реформ побудили изменение общественных отношений, социально-экономической сферы страны. Это привело к значительному несоответствию в потребностях и реальных возможностях населения в медицинском восстановлении здоровья с использованием санаторно-курортного обслуживания. И отрицательно сказалось на работе санаторно-курортной отрасли страны, вызвало разрушение ее материально-технической базы и кадрового состава.

Стандарт медицинской помощи включает в себя использование комбинированных и интегративных подходов, использующих медикаментозные и немедикаментозные способы лечения. Больные с заболеваниями разного характера нуждаются в обязательном проведении реабилитационного лечения.

В последние годы отмечалось снижение контроля за состоянием охранных зон природных лечебных факторов и экологии курортов, и, резко уменьшились расходы на поддержание курортов и оздоровительных местностей. В итоге национальные курорты стали утрачивать привлекательный образ, многие здравницы приостановили или существенно сократили свою работу [1].

Крым находится в тройке лидеров в России по концентрации санаторно-курортных организаций. Одним из ключевых элементов, характеризующих полуостров Крым, является

возможность восстановления здоровья во время отдыха на море. Этот регион обладает уникальным климатом, который благоприятно воздействует на организм человека. Именно поэтому здесь работают множество санаториев, которые успешно применяют природные факторы и климат для лечения различных заболеваний. Купание в морской воде также оказывает благоприятное воздействие на организм человека. Это обусловлено тем, что морская вода насыщена множеством минералов. А положительное влияние на здоровье потенцируется солнечными ваннами.

По всему Западному берегу Крыма преобладает преимущественно равнинная местность. В летние месяцы, наслаждаясь отдыхом у моря, можно насытиться морским воздухом, наполненным ароматом степных трав, являющихся источниками полезных фитонцидов. Благодаря особенностям рельефа, на западе полуострова постоянно дуют ветры, не давая воздуху застаиваться.

Евпатория – климатический и бальнеогрязевой черноморский курорт степной зоны, имеющий удобное расположение в юго-западной части Крымского полуострова на берегу мелкого Каламитского залива. Этот курорт характеризуется следующими климатическими факторами: большое число солнечных дней в году, исключительно теплый сухой летний и достаточно мягкий зимний периоды с неустойчивым снежным покровом и преобладанием облачной погоды. Регистрируется более 140 дней в году благоприятных для морских купаний, так как температура воды в море превышает +17°C. Благодаря своим приятным климатическим условиям и теплому морю, Евпатория привлекает отдыхающих всех возрастов. Особенно подходит Евпаторийская здравница для детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, нервной системы, с болезнями верхних дыхательных путей, эндокринной системы, сердца и сосудов [2].

Изучение ретроспективных данных о детском лечебно оздоровительном туризме в Евпатории позволило выявить, что развитие Евпаторийского курорта в конце 19 века находилось в неразрывной связи с привлекательностью мойнакских лечебных грязей для больных. В городе к 1914 году уже функционировали санатория для взрослых и детей, три и пять соответственно, общая вместимость которых составляла 635 мест. В начале 1920-х годов началось активное строительство Евпаторийской курортной инфраструктуры, и если в 1921 году число коек в здравницах составляло 1400, то уже через шесть лет было доступно 3497 мест для оздоровления, лечения и отдыха. А к 1940 году насчитывалось 7020 коек, из которых 3260 предназначались для детей.

До начала войны всего в Евпатории функционировало 36 домов отдыха и санаториев, включая 17 детских, в которых ежегодно проходили лечение и отдыхали более 500 тыс. детей и взрослых. В годы войны все санатории в городе Евпатория были разрушены. Однако уже к концу 1944 года эвакуированные санатории были возвращены, а также вернулась группа деток, страдающих костным туберкулезом. Весь 1945 год характеризовался активным восстановлением курортного кластера и к концу года в городе функционировало уже 14 санаториев, а к 1948 году их число увеличилось до 23. В этих учреждениях одновременно могло находиться и лечиться около 4 тыс. пациентов.

Во второй половине 80-х годов прошлого столетия в Евпатории функционировало 95 санаторно-курортных учреждений с почти 40 тыс. мест для одновременного пребывания отдыхающих и оздоравливающихся. За 1985 год на курорте по курсовкам и путевкам оздоровилось около 500 тыс. детей и взрослых, а так же и более миллиона лиц, прибывших на отдых без путевок. По данным за 1985 г., в Евпатории действовало около 25 детских санаториев и санаториев для родителей с детьми. На курорте действовало объединение специализированных санаторных пионерских лагерей «Юный ленинец», в котором летом могли одновременно отдыхать 1670, а зимой – 1300 детей. Это объединение включало четыре пионерских лагеря: «Мирный», «Штормовой», «Пограничный». Здесь осуществляли лечение детей возрастом от 7 до 14 лет, имеющих заболевания опорно-двигательного аппарата и верхних дыхательных путей, а в лагере «Звездном» – заболевания обмена веществ.

Объединение имело прекрасную современную водолечебницу с 61 ванной и пятью бассейнами [3].

Евпаторию во времена СССР называли Пионерской республикой [4]. Летом здесь функционировало более 30 пионерских лагерей, расположенных в специально построенных зданиях почти на 20 тыс. мест одновременного пребывания.

Развитие и состояние детского оздоровительного туризма в Евпатории после присоединения Крыма к России происходит согласно дорожной карте, изложенной в документе «Стратегия социально-экономического развития муниципального образования городской округ Евпатория Республики Крым до 2035 года». Этот документ задает основные направления развития: архитектурные сообщества, санатории и туристические комплексы, общественность, органы администрации, потребительские рынки, застройщики-инвесторы, ресурсоснабжающие организации, образование, промышленность и транспорт [5].

По данным государственного бюджетного учреждения Республики Крым «Крымского медицинского информационно-аналитического центра» по состоянию на октябрь 2017 года в городе для детей открыты и функционируют 11 санаториев (2954 места), 14 оздоровительных лагерей и 28 пляжей [3].

Пристальное внимание уделяется Евпаторийскому курорту со стороны руководства страны. Так, в начале 2017 года президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин поручил главе Крыма вернуть Евпатории статус всероссийской детской здравницы. И уже через пять лет (в 2022 г.), по итогам летней оздоровительной кампании в г. Евпатория отдохнули и оздоровились около 24,5 тыс. детей (в детских санаториях, стационарных оздоровительных лагерях, лагерях с дневным пребыванием: 2562, 21171, 744, соответственно [3].

Чем же так привлекает для отдыха и оздоровления Евпаторийская ривьера. Исследования показали, что курорт Евпатория является особенным и уникальным местом в Российской Федерации не только для отдыха и восстановления в летний период, но и для круглогодичного пребывания для лечения большей части детей с различными заболеваниями, включая инвалидизирующие состояния. И всё это благодаря природно-целебным факторам: мягкому климату, лечебной иловой сульфидной грязи, рапе, минеральным водам для внутреннего и внешнего применения, великолепное теплое море с песчаными пляжами.

В круглогодично действующих детских санаториях Евпатории маленькие пациенты обеспечиваются возможностью непрерывного обучения по основным предметам в санаторных школах.

Отличительным ярким фактором Евпатории-курорта является то, что здесь созданы идеальные условия для преемственности в завершении циклов консервативного и хирургического лечения (подготовка к оперативному вмешательству, проведение хирургической операции) и последующей реабилитации. Помимо успешного лечения таких заболеваний как заболевания опорно-двигательного аппарата, болезней верхних дыхательных путей и органов дыхания, ревматизма, кожных заболеваний, профессиональных заболеваний и др., проводится лечение таких тяжелых заболеваний как детский церебральный паралич (ДЦП), нарушения центральной и периферической нервной систем, включая полиомиелит.

Только в Евпатории лечат ДЦП с самого раннего возраста. Ведущий санаторий по лечению заболеваний опорно-двигательного аппарата в Крыму – Евпаторийский военный детский клинический санаторий (ЕВДКС МО) имени Е.П. Глинки. Исторические хроники доносят до нас, что в период с 1777 по 1778 гг. на мысе Карантинном по указу генерал-поручика А.В. Суворова, являющегося командующим сухопутными войсками в Крыму и на Кубани, была учреждена Карантинная палата в городе Гезлеве (историческое название Евпатории). А в 1874 году по распоряжению военного ведомства России была со-дана военно-санитарная глазную станцию. Располагалась эта станция на территории пограничной и карантинной службы, которая подчинялась Симферопольскому госпиталю. Использовалась эта станция военными для лечения морскими и лиманными купаниями после курса

грязелечения. Просуществовав около сорока лет, в годы Первой мировой войны станция используется для лечения раненых солдат российской армии.

6 декабря 1920 года считается днем рождения санатория. В этот день приказом наркома здравоохранения России Н.А. Семашко Евпаторийско-Сакская Военно-санитарная курортная станция была включена в состав военно-санитарных учреждений Красной Армии [6]. На два десятилетия (с 1920 по 1940 гг.) основным направлением работы санатория становится лечение детей с таким тяжелым заболеванием как костный туберкулез. В лечебном арсенале санатория 16 основных видов климато-, бальнео- и физиотерапевтического лечения. С 2012 года открыт лечебный бювет с питьевой водой. Главной «процедурной» санатория в летнем сезоне становится лечебный пляж протяженностью 240 м, с песчаным дном, с тенью навесом и дозированными морскими купаниями, воздушными и солнечными ваннами, помещениями для псаммотерапии [7].

Все врачи санатория профессионалы с большой буквы. В санатории проводятся различные операции, например такие, как пластика мышц и сухожилий, врожденный, спастический и паралимпический вывихи бедра, болезнь Пертеса и Брандта, реконструктивная костная пластика при врожденной косолапости, остеотомии с удлинением и коррекцией вывиха конечностей с использованием устройства внешней фиксации, а также биоимплантов тутопласт и селективную миофасциотомию. Также с 2012 года в санатории выполняются реконструктивно-пластические операции по поводу хронического остеомиелита, пролежней, декубитальных и трофических язв, а также ложных суставов у взрослых пациентов. Арсенал хирургических методов, применявшихся в санаториях с 2013 по 2015 год, включал в себя высокотехнологичные операции – эндопротезирование тазобедренного сустава и артроскопическую операцию на коленном суставе [8].

Уже больше ста лет г. Евпатория позиционируется, как климатический, бальнеологический и грязевой курорт. И все это благодаря уникальному сочетанию климатических лечебных факторов [9].

В Евпатории климат уникален. Его формируют сочетание моря и просторов степей, примыкающих к нему. Море, как гигантский резервуар тепла, сглаживает холодные зимы и жаркие лета, за счет уменьшения колебаний температуры в течение дня и года. Здесь умеренно влажный и мягкий климат. Прибрежный воздух наполнен озоном, а так же кальцием, магнием солями брома, хлористым натрием и другими минералами, поступающими из взвеси морской воды. По сравнению с прочими морскими районами Крыма, климат в Евпатории считается самым сухим. Здесь практически отсутствуют резкие перепады температуры, ранняя весна со стремительным повышением температуры моря и воздуха. Сезон купания стартует уже в конце мая, при этом температура воздуха регистрируется в пределах от +20° до +28° С, иногда достигая +38°С. Июль считается самым теплым месяцем (средняя температура + 23,2°С).

В Евпатории фиксируется от 242 до 286 в году солнечных дней, что превышает показатели Ялты, Сочи и Сухуми. В результате климатотерапии организм восполняет недостаток естественного ультрафиолетового облучения, ионов брома, йода и других полезных элементов, а также тренируются сердечно-сосудистая и дыхательная системы, механизмы терморегуляции, нормализуется реактивность и функциональное состояние организма, улучшается обмен веществ, повышается жизненный тонус [10].

К основным методам климатотерапии, широко используемым в городе Евпатория, относятся гелиотерапия, аэротерапия и талассотерапия. Гелиотерапия оказывают основную помощь при последствиях после заболеваний лёгких и плевры, при туберкулёзе лёгких, при ранах, которые медленно заживают, при переломах, остеомиелитах, миозитах, невралгиях и невритах, а также при анемии и восстановлении после тяжёлых болезней. Однако необходимо обязательно учитывать и противопоказания для данной процедуры. Хотелось отметить, что впервые в мире именно в Евпатории была применена гигиеническая система учета солнечной радиации для человека, получающего лечебные солнечные ванны [11].

Лечебное воздействие оказывают аэротерапия и талассотерапия. К эффектам, вызываемым этими воздействиями, относят укрепление иммунитета и улучшение обмена

веществ. Отмечается улучшение аппетита и сна, успокаивающее действие на нервную систему, улучшается кровообращение.

Грязелечебница «Мойнаки» является неотъемлемой частью Евпаторийского курорта и известна далеко за пределами Крымского полуострова. Одним из мощных лечебных средств курорта являются минеральные грязи, что делает грязелечебницу «Мойнаки» его неотъемлемой частью. Озеро Мойнаки расположено на западе Евпатории. В древности это была часть моря, но со временем, оно отделилось от моря песчаной грядой шириной около 300 метров. Высота воды в озере, которое называется лиманом, на 25–30 сантиметров ниже, чем у моря. Озеро небольшое: длина составляет чуть более двух километров, а ширина около 900 метров, а глубина начинается с 45 сантиметров и не превышает одного метра.

Летние солнечные лучи нагревают озеро до температуры выше 30, благодаря чему происходит интенсивное испарение воды. Однако, несмотря на это, озеро не высыхает, поскольку возвращается вода из моря через пересыпь, а также пополняется за счет дождевой воды и поверхностного стока. Испарение воды происходит постоянно, это создает в лимане условия для формирования рапы концентрированного раствора солей, включающего хлориды натрия, калия и магния, различные органические вещества, соли сернистого и углекислого кальция, йодистого калия, а также микроэлементы, такие как золото, уран, стронций, мышьяк и марганец.

В каждом литре рапы содержится от 150 до 180 г. солей, что в десять раз превышает содержание солей в морской воде. Рапа имеет желтоватый оттенок, имеет высокую плотность и выделяет сероводород. Все дно Мойнакского озера покрыто уникальным слоем иловой грязи толщиной 13–80 см. Этот слой формировался многие столетия. Лечебная грязь имеет вид вязкой массы, пахнущей сероводородом и окрашенной в синевато-черный цвет. На курорте «Мойнаки» проводятся солнцегрязевые процедуры. Они особенно эффективны начиная с июля. Это время, когда лучи солнца уже хорошо прогревают грязь.

В пик сезона отдыха пациенты, по назначению врача, могут принимать лечебные ванны непосредственно в лимане. Оптимальным для купания считается время с 14 до 18 часов. Перед входом в лиман предлагается прогуляться по берегу 5–10 минут, а при купании активно перемешивать воду, чтобы из ила выделилось больше углекислого газа и сероводорода. После завершения купания на теле образуется солевой слой, состоящий из кристалликов сернистого магния, хлористого натрия и хлористого кальция. Рекомендуется этот слой не смывать в течение недели.

Купание в лимане в совокупности с солнечными ваннами являются значимым дополнением к лечебным мероприятиям при различных заболеваниях опорно-двигательного аппарата, сухожилий и мышц, при травматических, воспалительных и функциональных заболеваниях центральной и периферической нервной системы, лимфатических желез, при болезнях органов брюшной полости, кожи, воспалительных процессах в придаточных полостях носа и других заболеваниях. Являются противопоказанием для грязелечения такие заболевания как лихорадочные состояния, злокачественные опухоли, острые заболевания сердечно-сосудистой системы, бронхиальная астма, активный туберкулез легких, органические заболевания центральной нервной системы, почек являются противопоказанием для лечения в грязях и купания в лимане. Обязательным условием для проведения грязевых процедур является предварительное прохождение тщательного медицинского осмотра.

Воздействие на пациента в санаторно-курортных условиях силой минеральных вод (бальнеотерапия) успешно используется в медицине уже несколько веков. В 1959 г. гидрогеологами при бурении скважины на территории грязелечебницы на глубине 960 м была найдена минеральная вода, которую назвали «Мойнаки». Вода поступает с температурой около 39°C (термальная) и по химическому составу относится к хлоридно-натриевым слабощелочной реакции со средней минерализацией [11].

По температуре минеральные воды делятся на очень холодные (0–4°C), холодные (4–20°C), теплые, субтермальные (20–35°C), термальные (35–42°C) и гипертермальные (свыше 42°C).

Хочется отметить, что на Евпаторийском курорте находятся три месторождения минеральных вод, которые относятся к холодным хлоридно-натриевым минеральным водам типа «морских» понт-мэотис-сарматского водоносного комплекса. Добывают минеральную воду из нескольких скважин:

- скважина. No 1, No 2 функционирует с 1975 г., глубина 45-51 м, дебит 432 м³, кислотность 7,3, t = 15-17°C, минерализация 18,3–19,9 г/л (высокая). Расположены эти скважины на территории санатория «Гелиос». Вода из них используется для лечения в виде ванн;
- скважина No 3РК; No 4РК; No 5РК — функционирует с 1995 г., залегают на глубине 60-90 м, дебит 1920 м³, кислотность составляет 7,2-7,4, t = 14-15°C, минерализация 18,2-18,7 г/л. Расположены на территории санатория «Победа». Используется для лечения в виде ванн, для бассейна, проведения ингаляций;
- скважина No 6РК; No 7РК — глубина 50 м, дебит составляет 340 м³, кислотность 7,2-7,4, t = 14-15°C. Вода из этих скважин является холодной бромной хлоридной натриевой минеральной типа «морской» понт-мэотис-сарматского водоносного горизонта, минерализация – 20,0-23,0 г/л. Расположены на территории санатория «Приморье». Эта вода используется для лечения, как в виде ванн, бассейнов, так и в виде ингаляций [10].

Санитарно-гигиеническая оценка приморских пляжей в курортных регионах представляет крайне важную и актуальную проблему как для анализа текущей ситуации, так и для разработки дальнейшего развития имеющихся и перспективных курортных кластеров. Проводимая в настоящее время в большинстве исследований оценка пляжей только по микробному загрязнению морских вод не учитывает и другие влияющие факторы, которые существенным образом отражаются на качестве воды морских рекреаций [12].

На территории города Евпатория летом 2024 года функционирует 68 пляжей. Специалистами территориального отдела по городу Евпатории и Сакскому району совместно со специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе» на протяжении летнего периода и в настоящее время осуществляется мониторинг за качеством морской воды. В рамках контрольных мероприятий отбираются пробы для анализа в ходе санитарно-гигиенического мониторинга на пляжах. Одновременно проводится мониторинг состояния пляжей с целью оценки качества санитарной очистки. Граждане могут свободно обращаться по вопросам санитарного состояния пляжных территорий [13]. Также департамент городского хозяйства администрации города Евпатории постоянно ставит в известность жителей города о качестве питьевой воды, по результатам, регулярно проводимого, лабораторного контроля Евпаторийским филиалом ГУП РК «Вода Крыма» [14,15].

В курортных городах Крыма происходит совершенствование инфраструктуры, тем самым реализуются масштабные инвестиционные проекты. Развитие инфраструктуры курортов в Крыму должно базироваться на применении инноваций, использовании современных технологий и новых типов оборудования в целях сохранения уникальной флоры и фауны региона, а также повышения комфорта пребывания здесь отдыхающих. Необходимо не только модернизировать инфраструктуру, но и уделить внимание экологической устойчивости проектов, чтобы сохранить неповторимый природный характер полуострова. К тому же, внедрение экологически чистых технологий в строительстве и обслуживании курортной инфраструктуры помогает минимизировать воздействие на окружающую среду.

Главное богатство Евпатории бесценные дары природы. Это благоприятный для организма климат, море, Мойнакское озеро с лечебной грязью и рапой, а также термальные минеральные воды. Таким образом, каждый посетитель города имеет возможность не только насладиться красотами Крыма, но и позаботиться о своем здоровье, получив неповторимый опыт благодаря уникальным природным ресурсам Евпатории. Именно благодаря этим природным богатствам Евпатория привлекает тысячи туристов, желающих не только

отдохнуть, но и оздоровиться. В то же время, важно помнить о необходимости бережного отношения к окружающей среде, чтобы сохранить все эти дары природы для будущих поколений.

1. Проблемы развития санаторно-курортного комплекса России/ Парфенов А.А., Датий А.В., Лимонов В.И., Королев Ю.Н.// Вестник восстановительной медицины – 2019 – №4-С.1
2. Актуальность профилактики метеопатологических реакций в санаторно-курортных учреждениях Евпатории в современных условиях/Голубова Т.Ф., Креслов А.И., Тропова О.Ю.//Курортная медицина — 2022 г. —№ 2-С.2
3. Социально-экономическое значение детского лечебно-оздоровительного туризма для развития Евпатории/ Е. Л. Драчева// «Науки о здоровье»—2017— С. 4-6
4. К вопросу о развитии туристско-рекреационного кластера в городе Евпатория / Д.В. Смирнов, Т.В. Ковалевская // Проблемы развития индустрии туризма: Сборник статей V Всероссийской международной конференции с участием научно-практической конференции –2019 – С. 236-241
5. Стратегия социально-экономического развития муниципального образования городской округ Евпатория Республики Крым до 2035 года [Электронный ресурс]: URL: https://evp.rk.gov.ru/uploads/txteditor/evp/attachments/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpom879w_1.pdf (дата обращения: 21.08.2024)
6. Евпаторийский военный детский клинический санаторий имени Е.П. Глинки: история длиною в 100 лет/Пономаренко Ю.Н.// «Вестник физиотерапии и курортологии» — 2020 г. — № 3-С. 1-3
7. Пляж - главная климатическая процедурная города-курорта Евпатория/ Креслов А.И // Вестник физиотерапии и курортологии—2018— №4. 8.Публичный доклад начальника Федерального Государственного бюджетного учреждения «Евпаторийский военный детский клинический санаторий имени Е.П. Глинки» Министерства Обороны Российской Федерации за 9 месяцев 2023 года: гос. доклад. – 2023 URL: https://lekar-deti.ru/files/report/3__2023__.pdf(дата обращения: 22.08.2024)
8. Современный взгляд на перспективы развития климатотерапии в Крыму, роль восстановления Евпаторийской биоклиматической станции как Крымского центра климатологии / Т.Ф. Голубова, А.И. Креслов // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2020. – Т. 26, № 3. – С. 128.
9. Бальнеологические ресурсы курорта Евпатории (характеристика минеральных вод)/ Е.В. Белик, К.Д. Минаев //Серия «Естественные и физико-математические науки» —2014—№4- С.1-3
10. История Евпатории. От Керкинитиды до наших дней [Электронный ресурс]: URL: <http://историяевпатории.рф/biblioteka/evpatoria/drachuk-evpatoriya/drachuk-evpatoriyaб.php> (дата обращения: 22.08.2024).
11. Шибанов, С.Э. Основные факторы, влияющие на санитарно-гигиеническое состояние морских пляжей в Крыму / С.Э. Шибанов // Приднепровский научный вестник. – 2023. – Т. 8, № 1. – С. 28-31.
12. 13.О мониторинге за качеством морской воды и санитарным состоянием пляжных территорий на побережье города Евпатории и Сакского района : [Электронный ресурс] URL: <https://82.rosпотребнадзор.ru/Мероприятиya/149449/> (дата обращения: 21.08.2024).
13. Информация о качестве питьевой воды [Электронный ресурс] URL: <https://evp.rk.gov.ru/articles/75e6dc0a-a14b-4e5f-934d-b91c59cbded1> (дата обращения: 22.08.2024).
14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 [Электронный ресурс] URL: <https://base.garant.ru/400289764/> (дата обращения: 21.08.2024).

Петрова Н.Г., Калининченко О.В.

О проблеме коммуникативной компетентности среднего медицинского персонала

*ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный
медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-174

Аннотация

В статье представлены результаты социологического опроса пациентов и медицинских сестер крупного стационара. Выявлено, что существуют проблемы коммуникации между ними. Так, 16,2% опрошенных оценили свой опыт общения с сестрами как «удовлетворительный». Только 20,0% респондентов считали, что медицинские сестра всегда реагируют на их проблемы. 44,2% отмечали случаи грубого отношения к ним со стороны сестер. 49,3%

опрошенных указал, что испытывают опасения при общении с медицинской сестрой. 98,1% опрошенных сестер считали, что должны больше время уделять общению с пациентами.

Ключевые слова: коммуникация, медицинские сестры, социологический опрос.

Abstract

The article presents the results of a sociological survey of patients and nurses of a hospital. It was revealed that there are problems of communication between them. Thus, 16.2% of respondents rated their experience of communication with nurses as "satisfactory". Only 20.0% of respondents believed that nurses always respond to their problems. 44.2% of them noted cases of rudeness towards them on the part of nurses. 49.3% of respondents indicated that they feel apprehensive when communicating with a nurse. 98.1% of the nurses believed that they should devote more time to communicating with patients.

Keywords: communication, nurses, sociological survey.

Одной из важнейших составляющих качества лечебно-диагностической помощи является уровень взаимопонимания и взаимодействия между пациентом и медицинским работником, который в настоящее время определяется пациентоориентированным подходом [2]. Взаимоотношения медицинского работника и больного включают совокупность морально-этических, психологических и нравственных аспектов, которые необходимо понимать и учитывать в повседневной профессиональной деятельности [4]. Хорошие взаимоотношения, понимание между пациентом и персоналом, в первую очередь сестринским, который призван распознавать потенциальные и разрешать текущие проблемы пациента, создают благоприятную атмосферу, повышают эффективность лечения. В то же время недостаточная коммуникация, конфликты между сторонами приводят к негативным последствиям, включая недовольство пациентов, вплоть до отказа от лечения, неправильное выполнение медицинских процедур. Любые пациенты, независимо от их психологических особенностей, испытывают эмоциональные трудности, способные ухудшить их состояние, а также вызвать негативные эмоции в отношении медицинского персонала. К недопониманию и конфликтам могут привести культурные различия, разные традиции, обычаи, религиозная принадлежность и т.д. [1]. Учет всех перечисленных факторов в практической деятельности и составляет суть коммуникативной компетентности, т.е. умения устанавливать и поддерживать оптимальный контакт; оценивать и контролировать личное эмоциональное состояние и состояние пациента; вырабатывать в зависимости от ситуации стратегию взаимодействия с разными пациентами [3].

Для изучения уровня коммуникативной компетенции медицинских сестер и выявления возможных проблем мы провели опрос 310 пациентов крупной многопрофильной больницы и 150 медицинских сестер. Отвечая на вопрос, каким личными качествами должна обладать медсестра, респонденты ответили следующим образом: внимательностью (60%); отзывчивостью и заботливостью (50%); исполнительностью и уравновешенностью (по 20%); терпимостью (10%); общительностью (5%). Для улучшения качества половина респондентов считала необходимым увеличить количество сестер, сократить объем их работы с документацией; по 25% - повышение уровня оплаты труда и проведение психологической подготовки по вопросам общения; 5% - перераспределение обязанностей между врачом и сестрой.

На вопрос о том, как бы пациенты оценили свой опыт общения с медицинскими сестрами, 28,1% опрошенных оценили его как отличный; 55,7% - как хороший, а 16,2% - как удовлетворительный. Выше отмечалось, что одной из задач сестринского персонала является выявление проблем (потребностей) пациентов. Только каждый пятый (20,0%) респондент считал, что медицинские сестры всегда реагируют на их проблемы; еще 44,1% считали, что это происходит довольно часто; 31,9% указали, что это происходит иногда, а 4,0% - что это редкость. Респондентам был задан вопрос о том, сталкивались ли они со случаями неуважительного отношения сестер. 47,8% отрицали наличие таких случаев; 44,2% отметили,

что таковое имело место в единичных случаях. По 4,0% пришлось на долю таких ответов, как «в большинстве случаев» и «постоянно». Большинство (56,2%) респондентов указали, что не было случаев, чтобы медицинская сестра проигнорировала их просьбу; 37,7% изредка сталкивались с такой ситуацией; в то же время 12,1% отметили, что такие случаи имели место.

Видимо, с неприятным личным опытом связан тот факт, что почти половина (49,3%) опрошенных указала, что испытывает страх (опасения) при общении с медицинской сестрой: 17,2% было неприятно обсуждать с ними личные проблемы; 13,8% испытывали беспокойство в связи с возможностью недопонимания; 10,4% предполагали, что их слова не будут восприняты с должной серьезностью; 6,9% беспокоило то обстоятельство, что в последующем сообщенные ими данные могут быть разглашены.

О недостаточном взаимопонимании может свидетельствовать и тот факт, что более трети (36,3%) пациентов считали, что медицинские сестры недостаточно информированы о состоянии их здоровья. Если среди пациентов моложе 30 лет данный показатель составлял 22,2%, то в возрасте старше 50 лет он был выше вдвое (44,4%). Далеко не во всех случаях медицинские сестры обращают внимание и на психоэмоциональное состояние пациентов. Только 40,2% опрошенных указали, что это свойственно всем сестрам; 19,8% подчеркнули, что большинству из них; 23,8% считали, что обращают внимание на эмоциональные проблемы лишь некоторые из сестер; остальные же (16,2%) отметили, что все или основное внимание сестер уделяется только физическому статусу пациента. Любому человеку в состоянии стресса (каковым является наличие болезни и факт госпитализации) важны сострадание и понимание – как близких, так и медицинского персонала. 40,0% опрошенных находили таковое среди медицинских сестер; 28,2% - в большинстве случаев; 19,8% - иногда, а 12,0% - редко или вообще никогда. От уровня взаимопонимания между пациентами и медицинским персоналом в большой степени зависит и та или иная степень приверженности пациентов лечению. Проведенный опрос показал, что в подавляющем большинстве случаев медицинские сестры достаточно информируют пациентов о проводимом лечении (в 56,4% - очень хорошо и в 31,6% - хорошо). 12,0% респондентов считали, что объяснение было плохим и очень плохим.

Респондентам было предложено в свободной форме указать, какие они видят проблемы в работе среднего медицинского персонала. Лишь 8,1% опрошенных не отметил таковых. 27,1% указали на длительное ожидание сестринской помощи (что может быть обусловлено объективными причинами); 5,4% - на непрофессионализм сестер. Остальные же проблемы были обусловлены этико-психологическими (коммуникативными) аспектами, включая: недостаточный уровень эмпатии (29,7%); недостаточное информирование о проводимых манипуляциях (21,6%); неуважительное (5,4%) и грубое (2,7%) отношение. Для улучшения характера взаимоотношений пациенты считали необходимым: улучшить качество коммуникации (26,4%); повысить уровень эмпатии и психологической поддержки (22,6% респондентов); индивидуализировать подход к пациентам (20,8%); повысить оперативность ответа на вызовы (17,0%); усилить профессиональную подготовку (13,2%). К пожеланиям пациентов можно отнести и следующие. 46,7% опрошенных считали, что медицинские сестры должны быть более активными в общении, обращать большее внимание на ментальные и психологические особенности пациентов. 40,0% считали важным проявлять большее терпение и снисходительность. 26,7% обратили внимание на необходимость уважения чести и достоинства пациента, соблюдение конфиденциальности. 25,9% подчеркнули важность более подробного разъяснения проводимых манипуляций и особенностей ухода после выписки из стационара.

Опрос медицинских сестер показал, что они также признают наличие проблем во взаимоотношениях с пациентами. 98,1% опрошенных, считали, что медсестра должна большее время посвящать общению с пациентами, в т.ч. 50,0% - на проведение консультаций (разъяснений); 43,1% - на оказание психологической помощи; 7,0% - на беседы с родственниками. Нельзя не отметить и тот факт, что треть (33,3%) из них отметили, что не сдерживают своих эмоций при общении с пациентами, а толерантными по отношению к ним

считали себя лишь 50%. На вопрос о том, что вызывает негативные реакции со стороны пациента, 50,5% респондентов указали на недостаток их знаний о своем заболевании; 24,5% - на эмоциональное состояние; 25% - на испытываемый в процессе общения психологический дискомфорт.

Таким образом, опрос пациентов и медицинских сестер показал, что существуют проблемы в общении пациентов и среднего медицинского персонала. Пациенты ожидают от сестер большего участия, сочувствия, психологической поддержки, снисходительности, большего информирования и о своем заболевании, и о проводимых манипуляциях, и по вопросам ухода (самоухода) не только в стационаре, но и после выписки, а также надеются на сохранение конфиденциальности. Указанное требует дополнительной психологической подготовки среднего медицинского персонала. Вопросы этики и деонтологии должны регулярно обсуждаться во время проведения конференций, повышения квалификации персонала, а опросы пациентов и персонала должны проводиться постоянно и быть предметом широкого обсуждения в медицинских коллективах.

1. Дворкина И.М., Богданова Т.М. Психологические особенности общения медсестры с пациентом // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 5. [Электронный ресурс] URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19167>
2. Консон К., Хайруллин И.И., Габитова С.Е., Туголуков Е.А., Сиднев А.В., Хотинская А.А., Гдалевич М., Невзорова Д.В. Пациент-ориентированный подход в работе медицинской сестры // Менеджер здравоохранения. - 2022. - №2. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/patsient-orientirovannyy-podhod-v-rabote-meditsinskoy-sestry>
3. Спивак И.М., Высоцкая И.Н. Коммуникативная компетентность медицинских сестер как составляющая траектории профессионального развития //Методология и технология непрерывного профессионального образования. - 2021. - №2 (6). [Электронный ресурс] URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikativnaya-kompetentnost-meditsinskih-sester-kak-sostavlyayuschaya-traektorii-professionalnogo-razvitiya>
4. Molina-Mula J., Gallo-Estrada J. Impact of Nurse-Patient Relationship on Quality of Care and Patient Autonomy in Decision-Making // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2020. - Jan 29. - №17(3). – p.835-845.

**Рябова Ю.В.¹, Каримов Д.О.^{1,2}, Репина Э.Ф.¹,
Хуснутдинова Н.Ю.¹, Смолянкин Д.А.¹, Якупова Т.Г.¹**

Влияние тетрахлорметана на экспрессию гена Hmx1: анализ дозозависимых эффектов

¹ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
(Россия, Уфа)

²ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко»
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-175

Аннотация

Тетрахлорметан, несмотря на свои уникальные и полезные в производственной деятельности свойства, является известным токсином, способным вызывать серьезные повреждения печени. Изучение его влияния на экспрессию генов, связанных с окислительным стрессом, важно для углубления понимания его механизмов действия. В результате проведенного экспериментального исследования установлено, что в течение первых 24 часов после воздействия токсиканта наблюдается изменение экспрессии гена Hmx1, при том она имела дозозависимый характер. Данные, полученные в ходе настоящего исследования, могут послужить основой для дальнейшего изучения доза-ответных зависимостей и патофизиологических изменений, связанных с воздействием гепатотоксичных агентов.

Ключевые слова: токсичность, токсический гепатит, Тетрахлорметан, эксперимент, In vivo, экспрессия генов, Hmx1, окислительный стресс.

Abstract

Carbon tetrachloride, despite its unique and useful properties in industrial activities, is a known toxin capable of causing serious liver damage. Studying its effect on the expression of genes associated with oxidative stress is important for a better understanding of its mechanisms of action. As a result of the experimental study, it was found that during the first 24 hours after exposure to the toxicant, a change in the expression of the Hmox1 gene was observed, and it was dose-dependent. The data obtained in the course of this study can serve as a basis for further study of dose-response relationships and pathophysiological changes associated with the effects of hepatotoxic agents.

Keywords: toxicity, toxic hepatitis, Carbon tetrachloride, experiment, In vivo, gene expression, Hmox1, oxidative stress.

Введение

Тетрахлорметан (далее – ТХМ), ввиду своих уникальных химических свойств несмотря на высокую опасность и подтвержденную гепатотоксичность [1-3], применяется в различных сферах человеческой деятельности. Он обладает высокой растворяющей способностью и устойчивостью к факторам внешней среды, химически инертен, может использоваться в качестве инсектицида, в химчистке, фумигации зерна и при заполнении огнетушителей [1] Четыреххлористый углерод также может выступать в качестве загрязнителя окружающей среды [4]. Широкое применение ТХМ и его наличие в окружающей среде обуславливает его возможность контактировать с человеком и попадать в организм, в том числе ингаляционно либо перорально.

ТХМ при попадании в организм хорошо всасывается из дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта и распределяется по всему телу, с самыми высокими концентрациями в печени, мозге, почках, мышцах, жире и крови [5]. Печень подвержена воздействию ТХМ, поскольку, с одной стороны, она является центральным органом в системе детоксикации организма и выступает основным органом-мишенью для широкого спектра повреждающих химических агентов различной природы, а с другой – поскольку ТХМ преобразуется в печени через сложные механизмы. В результате такого преобразования ТХМ преимущественно изоформой CYP2E1 системы цитохрома P450 образуется высокореактивный свободный радикал трихлорметил. В свою очередь, он способен реагировать с кислородом, образуя еще более реактивный трихлорметилпероксильный радикал [6]. Эти свободные радикалы способны связываться с белками, липидами и нуклеиновыми кислотами [7], вызывая повреждение клеток печени. Для углубления знаний о молекулярных механизмах, лежащих в основе токсического воздействия ТХМ, нами был выбран ген Hmox1 (гемоксигеназы-1), который кодирует гемоксигеназу-1, фермент, который катализирует распад гема, преобразуя его в биливердин, угарный газ и свободное железо. Активация Hmox1 считается не только одним из наиболее чувствительных и надежных маркеров клеточного окислительного стресса, но и важным адаптивным механизмом защиты клеток от окислительного повреждения [8, 9]. Кроме участия в восстановлении окислительно-восстановительного баланса Hmox1 может проявлять цитопротективные и противовоспалительные свойства, поскольку способствует восстановлению окислительно-восстановительного баланса в клетках [8, 9].

Таким образом, целью настоящего исследования является изучение изменений экспрессии гена Hmox1 в зависимости от дозы тетрахлорметана в условиях острого воздействия *in vivo*.

Материалы и методы

Эксперимент был проведен на белых самцах крыс в возрасте 12-14 недель, с массой тела на начало работ около 200-220 г. Исследование было спланировано и выполнено в соответствии

с требованиями руководства ARRIVE (Animal Research: Reporting of In Vivo Experiments). Условия содержания, питания и ухода за животными в специально оборудованном виварии соответствовали законодательству Российской Федерации, регулирующему обращение с лабораторными животными. Дизайн эксперимента был одобрен биоэтической экспертизой (протокол 02/2022). Животные распределялись по группам случайным образом, каждая группа состояла из 6 особей.

Затравка ТХМ осуществлялась путем однократного подкожного введения 50% раствора в дозах 0,125 г/кг м.т., 0,25 г/кг м.т., 0,5 г/кг м.т., 1,0 г/кг м.т., 2,0 г/кг м.т., 4,0 г/кг м.т. крысы, в качестве носителя выступало рафинированное оливковое масло. Контрольной группе вводили по той же схеме вещество-носитель в аналогичном объеме. После введения состояния животных фиксировалось, а по прошествии 24 часов осуществлялось выведение из эксперимента – животные эвтаназировались с помощью углекислого газа с последующей декапитацией.

Кусочки печени сразу после декапитации и вскрытия животных замораживали жидким азотом и заливали ExtractRNA («Евроген», Россия). Синтез кДНК проводили с матрицы выделенной тотальной РНК с использованием набора реактивов MMLV RT kit и праймеров олиго(dT)15 («Евроген», Россия). С полученными кДНК ставили ПЦР на амплификаторе Rotor-Gene Q («Qiagen», Германия) в присутствии SYBR Green. Олигонуклеотидные праймеры для ПЦР подбирали с помощью программы PrimerQuest («Integrated DNA Technologies, Inc.», США). Нормирование уровня экспрессии проводили по гену Gapdh.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием статистического пакета SciPy на языке Python 3.10. Различия признавали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Кривая зависимости «доза-ответ» визуализировалась с помощью прикладного пакета программ для визуализации научных данных GraphPad Prism, версия 8.0.1 (224).

Результаты и обсуждение

Экспрессия гена Hmox1, иллюстрированная на рисунке 1, оставалась на уровне контроля при дозе 0,125 г/кг м.т. ($p = 0,766$), но значительно возросла при 0,25 г/кг м.т. ($p = 0,014$) и 0,5 г/кг м.т. ($p = 0,005$). Доза 1,0 г/кг м.т. вызвала дальнейшее увеличение, но не достигла статистической значимости ($p = 0,154$). При дозах 2,0 г/кг м.т. ($p = 0,000$) и 4,0 г/кг м.т. ($p = 0,000$) наблюдался значительный рост экспрессии.

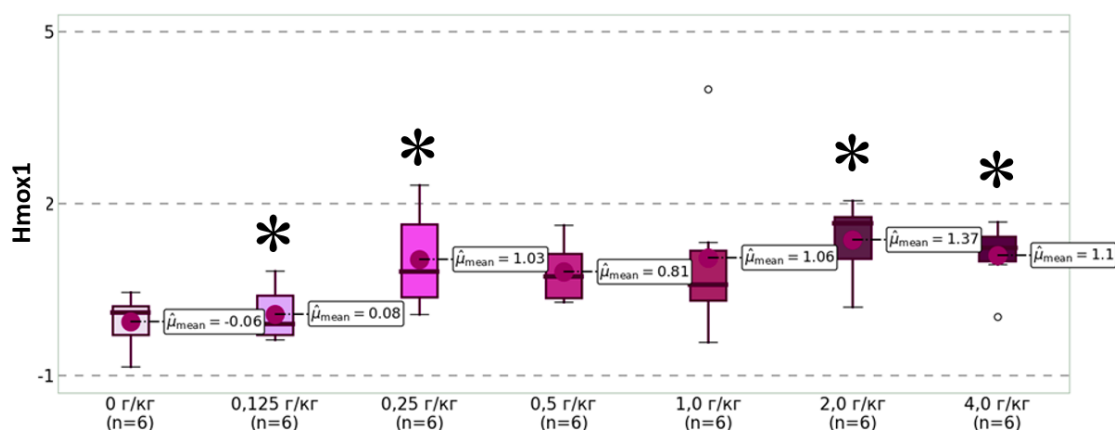


Рисунок 1. Изменение уровня экспрессии гена Hmox1 под воздействием разных доз ТХМ.

Примечание: По оси абсцисс указаны группы животных, в зависимости от дозы воздействия. Значком «*» обозначены достоверные отличия от контрольной группы (дозы 0 г/кг), $p < 0,05$.

Доза-зависимые изменения экспрессии гена Hmox1 после воздействия различных доз ТХМ представлен на рисунке 2. При 24-часовом воздействии уровень демонстрировал монотонную кривую насыщения.

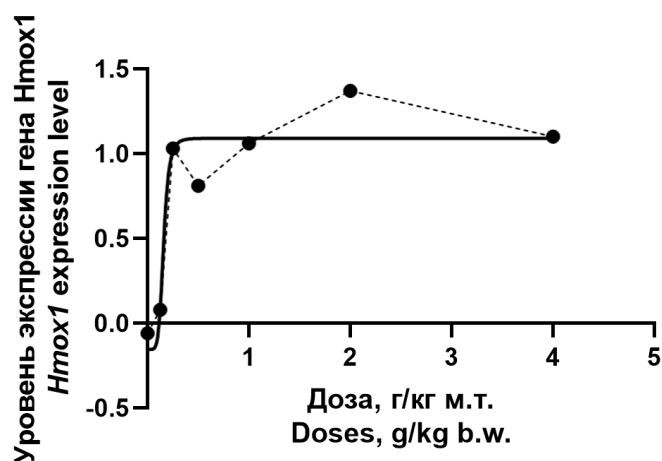


Рисунок 2. Доза-зависимые изменения экспрессии генов *Hmx1* после воздействия различных доз ТХМ.
Примечание: На оси абсцисс указаны дозы, г/кг м.т., на оси ординат – величина эффекта.

По завершению 24-часовой экспозиции к ТХМ мы наблюдаем значительное увеличение экспрессии *Hmx1*, который не только служит чувствительным и надежным маркером клеточного окислительного стресса, но и выполняет важную роль в адаптивной защите клеток от окислительного повреждения [8,9], начиная с минимальной дозы ТХМ. Механизмы антиоксидантной активности данных ферментов точно не установлены, однако считается, что все продукты деградации гема (биливердин / билирубин, железо и СО) так или иначе участвуют в цитопротективных эффектах и способны предупреждать гиперпродукцию прооксидантов и апоптоз [10]. Предположительно, именно с этого уровня доз уровень повреждения клетки становится критическим. Полученные нами результаты согласуются литературными данными, свидетельствующими о том, что различные факторы, в том числе окислительный стресс, могут стимулировать экспрессию гена *Hmx1* [11,12]. Некоторая тенденция к снижению экспрессии при больших дозах объясняется «метаболическим истощением» клеток, нарушающим все процессы жизнедеятельности, и в конечном итоге приводящему к некрозу.

Заключение

После 24 часов экспозиции тетрахлорметану мы наблюдали увеличение экспрессии *Hmx1*, маркера окислительного стресса. Некоторая тенденция к снижению экспрессии при больших дозах может быть связана с недостаточностью компенсаторных механизмов при воздействии токсиканта и повреждением клеточных структур. Данные, полученные в ходе исследования, могут послужить основой для дальнейшего изучения доза-ответных зависимостей и патофизиологических изменений, связанных с воздействием гепатотоксичных агентов.

1. Dassarma, B., Samanta, S., Nandi, D. Toxicokinetics of carbon tetrachloride (CCl₄) exposure on hepatorenal system // Euro. J. Biomed. Pharmace. Sci. 2017; 4(1): 520-525.
2. Weber, L.W., Boll, M., Stampfl, A. Hepatotoxicity and mechanism of action of haloalkanes: carbon tetrachloride as a toxicological model // Crit Rev Toxicol. 2003; 33(2): 105-36. doi: 10.1080/713611034.
3. Yufa, M., Dongmei, C., Wei, L., Shuangxing, L., Li, S., Xingchao, G. Peripheral serum iTRAQ-based proteomic characteristics of carbon tetrachloride-induced acute liver injury in Macaca fascicularis // Toxicol Rep. 2024 Jul 19; 13: 101689. doi: 10.1016/j.toxrep.2024.101689.
4. Pál, L., Lovas, S., McKee, M., Diószegi, J., Kovács, N., Szűcs, S. Exposure to volatile organic compounds in offices and in residential and educational buildings in the European Union between 2010 and 2023: A systematic review and health risk assessment // Sci Total Environ. 2024 Oct 1; 945: 173965. doi: 10.1016/j.scitotenv.2024.173965.
5. Sanzgiri, U.Y., Srivatsan, V., Muralidhara, S., Dallas, C.E., Bruckner J.V. Uptake, distribution, and elimination of carbon tetrachloride in rat tissues following inhalation and ingestion exposures // Toxicol Appl Pharmacol. 1997; 143(1): 120-9. doi: 10.1006/taap.1996.8079
6. Recknagel, R.O., Glende, E.A. Jr., Dolak, J.A., Waller, R.L. Mechanisms of carbon tetrachloride toxicity // Pharmacol Ther. 1989; 43(1): 139-54. doi: 10.1016/0163-7258(89)90050-8

7. Checa, J., Aran, J.M. Reactive Oxygen Species: Drivers of Physiological and Pathological Processes // J Inflamm Res. 2020 Dec 2; 13: 1057-1073. doi: 10.2147/JIR.S275595.
8. Dunn, L.L., Midwinter, R.G., Ni, J., Hamid, H.A., Parish, C.R., Stocker, R. New insights into intracellular locations and functions of heme oxygenase-1 // Antioxid Redox Signal. 2014; 20(11):1723-42. doi: 10.1089/ars.2013.5675.
9. Poss, K.D., Tonegawa, S. Reduced stress defense in heme oxygenase 1-deficient cells // Proc Natl Acad Sci U S A. 1997; 94(20): 10925-30. doi: 10.1073/pnas.94.20.10925.
10. Gozzelino, R., Jeney, V., Soares, M. P. Mechanisms of cell protection by heme oxygenase-1. Annual review of pharmacology and toxicology. 2010;50:323-354
11. Rodionov, G. G., Khurtsilava, O. G., Pluzhnikov, N. N., Nakatis, Ya. A., Bakulina, L.S., Konstantinov, D.P. Oxidative stress and inflammation: pathogenetic partnership. St. Petersburg: the Mechnikov NWSMU; 2012.
12. Bakhautdin, B., Das, D., Mandal, P., Roychowdhury, S., Danner, J., Bush K. Protective role of HO-1 and carbon monoxide in ethanol-induced hepatocyte cell death and liver injury in mice. Journal of hepatology. 2014;5(61):1029-1037.

Сафаров М.А.

Лечение и качество жизни при неоперабельном раке верхних отделов желудочно-кишечного тракта

Национальный центр онкологии и гематологии
(Кыргызстан, Бишкек)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-176

Аннотация

Злокачественные опухоли верхних отделов ЖКТ представляют трудную проблему в онкологии, особенно при распространенном опухолевом процессе. В большинстве случаев при таком процессе результаты лечения неудовлетворительные и прогноз неблагоприятный. Существуют различные методы лечения при неоперабельных формах рака верхних отделов ЖКТ, в основном все они направлены на облегчение симптомов заболевания. Паллиативная помощь заключается в проведении химиолучевой терапии, установлении металлических стентов и поддерживающей нутритивной терапии. Все эти мероприятия направлены для улучшения качества жизни пациентов.

Ключевые слова: стентирование, саморасправляющиеся металлические стенты, рак верхних отделов желудочно-кишечного тракта, качество жизни.

Abstract

Malignant tumors of the upper gastrointestinal tract are a difficult problem in oncology, especially with a widespread tumor process. In most cases, with this process, the results of treatment are unsatisfactory and the prognosis is unfavorable. There are various methods of treatment for inoperable forms of cancer of the upper gastrointestinal tract, basically all of them are aimed at alleviating the symptoms of the disease. Palliative care consists of chemoradiotherapy, the installation of metal stents and supportive nutritional therapy. All these measures are aimed at improving the quality of life of patients.

Keywords: stenting, self-expanding metal stents, cancer of the upper gastrointestinal tract, quality of life.

Введение. Опухоли пищевода и желудка входят в пятерку наиболее распространенных видов рака во всем мире. В странах бывшего СССР максимальная доля рака пищевода в структуре онкологической заболеваемости была высокой в Казахстане (4,7% у мужчин и 2,9% у женщин), Кыргызстане (3,9% и 1,8%) и Азербайджане (4,9% и 3,2%). Рак желудка в странах Средней Азии занимает ведущие первые и вторые места среди всех видов рака. Относительно высокие позиции рак желудка занимает в России и Беларуси [1].

Злокачественная дисфагия является распространенной проблемой у пациентов с раком пищевода и желудка. Эндоскопическое стентирование может устранить дисфагию, вызванную злокачественной стриктурой; однако существуют разногласия относительно использования стентирования пищевода для лечения злокачественной стриктуры, включая то, что лучше:

стентирование или радиотерапия, безопасно ли стентирование до или после радиотерапии, безопасно ли стентирование до или после химиотерапии и безопаснее ли стенты с низкой радиационной силой, чем обычные стенты [2]. Среди вариантов лечения злокачественной дисфагии стентирование может иметь некоторые недостатки с точки зрения облегчения боли и риска побочных эффектов по сравнению с радиотерапией и с точки зрения выживаемости по сравнению с гастростомией. Кроме того, риск побочных эффектов, связанных со стентом, в значительной степени связан с предшествующей радиотерапией. Риск перфорации особенно высок, когда доза облучения >40 Гр доставляется в пищевод после стентирования, тогда как перфорация не связана с предшествующей химиотерапией или дополнительной химиотерапией после стентирования [3]. Тем не менее, стентирование остается важным паллиативным вариантом, особенно для пациентов с короткой ожидаемой продолжительностью жизни и сильным желанием перорального приема пищи, поскольку стентирование может способствовать более быстрому улучшению дисфагии, чем лучевая терапия или гастростомия. Следует рассмотреть возможность применения стента с низкой радиальной силой для снижения риска неблагоприятных событий, особенно у пациентов с предшествующей лучевой терапией.

Лечение опухолей данных локализаций комплексное и включает применение предоперационной химиолучевой терапии (при раке пищевода) с последующей полной резекцией пищевода и лимфодиссекцией является стандартом в лечении данной категории больных. Однако большинство больных (65-75%) к моменту установления диагноза являются неоперабельными из-за распространенности опухолевого процесса, наличия возрастных и соматических противопоказаний или отказа от предложенного хирургического пособия [4].

В последние годы началось активное клиническое применение само расширяющихся металлических стентов (СРМС), что было связано с появлением первых модификаций промышленно изготавливаемых эндопротезов. Применение внутрипросветного стентирования с помощью СРМС является лучшей альтернативой, которая решает все вышеперечисленные проблемы. Во-первых, устраняет дисфагию, за счет чего поддерживается физиологический процесс приема пищи до конца их дней, и во-вторых, улучшает комфорт жизни, избавляет больных от посторонней внешней помощи, тем самым сохраняя социальную активность [5].

Цель исследования - изучить возможность применения металлических стентов и оценить качество жизни при раке верхних отделов желудочно-кишечного тракта.

Материал и методы исследования. С 2017 по 2022 гг. в диагностическом отделении Национального центра онкологии и гематологии Минздрава Кыргызской Республики было проведено стентирование 120 больным раком пищевода и проксимального отдела желудка. Возраст больных колебался от 55 до 78 лет, средний возраст составил $62,4 \pm 3,3$ лет. Пациентов мужского пола было больше (90), чем женщин (36), что составило 75,0% и 25,0%, соответственно. Упругая и в то же время гибкая конструкция СРМС позволяет использовать их даже при наличии существенной извитости сужения. Для определения локализации и протяженности стриктуры вначале выполняется эзофагография. Примерно 60% длины стента располагали над серединой стриктуры, чтобы уменьшить риск возможной его миграции.

Результаты исследования. Основным клиническим симптомом при РП была дисфагия различной степени выраженности. В 75% случаев 3-я степень дисфагии, в 20% случаев встречалась 3-я степень дисфагии, а в 5% случаев – четвертая степень, при которой практически ни пища, ни вода не могли пройти в желудок. Результаты нашего исследования показали, что имплантация СРМС с целью ликвидации обусловленной злокачественной опухолью дисфагии – безопасная и высокоэффективная манипуляция, которая у больных с установленным сочетанием опухолевой обструкции пищевода со «злокачественной» респираторно-пищеводной фистулой может рассматриваться как лечебная процедура.

Так, согласно нашим данным при анализе 120 больных с неоперабельным раком пищевода и проксимального отдела желудка привела к значительному купированию симптомов дисфагии. Из 84 больных с третьей и четвертой стадией опухолевого процесса в 72 случаях купирование симптомов привело к первой стадии дисфагии ($p=0,001$).

Согласно проведенным исследованиям, разрешение стенозов злокачественного генеза верхнего отдела ЖКТ с помощью СРМС является оптимальным решением паллиативного менеджмента пациентов при обтурации пищевода и выходного отдела желудка. Применение СРМС позволяет немедленно разрешить обтурацию, возобновляя питание больного в тот же день, без проведения специальной подготовки и анестезиологического пособия.

Таким образом, уникальные высокоэффективные малоинвазивные методики восстановления проходимости стриктур пищевода у онкологических больных, в ряде случаев считавшихся инкурабельными, позволяют продлить и значительно улучшить качество оставшейся жизни.

По локализации стентирования в 10% стент устанавливался в шейном отделе, в 38% стент был установлен в средне-грудном отделе пищевода, у 30% в нижне-грудном отделе и у 22% стентирование произведено в пищеводно-желудочном сочленении.

У 12 больных (10%) больных в последующем в сроки от одного до 3 месяцев отмечалась рецидивирующая дисфагия, вследствие разрастания опухолевой ткани в просвет стента. В 6 случаях (5,0%) наблюдалась отмечалась миграция стента.

В 54 (45,0%) случаях пациентам проводилась паллиативная химио и лучевая терапия, в том числе 34 (28,3%) только лучевая и 20 (16,7%) пациентам только химиотерапия.

Кровотечение является грозным осложнением после стентирования. В нашем исследовании кровотечение у места установления стента развилось у 8 пациентов, что составило 6,7%. Данное осложнение требовало проведения экстренных или срочных мероприятий по остановке кровотечения. В 6 случаях из 120 наблюдалась перфорация пищевода и формирование свищей, что привело к аспирационной пневмонии.

Самым частым осложнением после установки СРМС был болевой синдром, локализованный за грудиной. Боли были выявлены у более чем половины пациентов раком верхних отделов ЖКТ (в 60%).

При этом боль чаще всего наблюдалась при стентировании верхне-грудного, шейного и средне-грудного отделов пищевода. Примерно через 3-5 дней боли за грудиной проходили самостоятельно.

Примерно через полмесяца у всех пациентов наступило улучшение качества жизни, которое проявлялось в облегчении симптомов дисфагии, способности принимать пищу перорально, купировании болевого синдрома, облегчении глотания слюны. В отдаленные сроки (от 1,5 до 8,0 месяцев) все 120 пациентов умерли от прогрессирования основного заболевания.

Заключение. Стентирование пищевода при его неоперабельном опухолевом поражении несмотря на имеющиеся осложнения, является методом выбора хирургического пособия призванного облегчить страдания пациента. И несмотря на паллиативный характер лечения стентирование пищевода способствует улучшению качества жизни данной категории больных. Пациенты с неизлечимым раком пищевода имеют неблагоприятные исходы, с симптомами инвалидизации и низким качеством жизни, которое может быть улучшено с помощью стентирования пищевода. Таким образом, у пациентов после установления металлических стентов, отмечается значительное улучшение общего качества жизни и снижение дисфагии через короткое время после установки пищеводного или желудочного стента по поводу злокачественной, паллиативной дисфагии. После этого вмешательства несколько улучшились многие психосоциальные аспекты. Побочные эффекты, связанные со стентом, были обычным явлением.

1. Аксель Е.А. Статистика злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта Е.А. Аксель // Сибирский онкологический журнал. – 2017. – Т. 16(3). – С.54-58.
2. Diamantis G, Scarpa M, Bocus P, et al. Quality of life in patients with esophageal stenting for the palliation of malignant dysphagia. //World J Gastroenterol. - 2011. - V.14. N.17(2). - P.144-50.
3. Dietrich C.G., Schoppmeyer K. Percutaneous endoscopic gastrostomy - Too often? Too late? Who are the right patients for gastrostomy? //World J Gastroenterol. - 2020. - V.28. - N.26(20). - P.2464-2471.
4. S.S. Thomas, A.A. Siddiqui, J.T., et al. Fully-covered esophageal stent migration rates in benign and malignant disease: a multicenter retrospective study. // Endosc Int Open. – 2019. – V. 7(6). E751–E756.
5. Schauer C., Sekra A., Hassan I., et al. Quality of life after oesophageal stenting in patients with palliative oesophageal cancer. //N Z Med J. - 2021. - V. 12. - P.134(1545). - P.106-119.

Тайжанова Д.Ж., Бодаубай Р.Б., Вистерничан О.А., Бейсенбекова Ж.А.
Симуляционные образовательные технологии в совершенствовании
навыков межпрофессионального взаимодействия в резидентуре

Медицинский Университет Караганды
(Казахстан, Караганда)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-177

Аннотация

В статье отражены данные по приобретению и совершенствованию навыков эффективного межпрофессионального взаимодействия в образовательном процессе резидентов через симуляционные технологии. Тренинги в условиях симуляционных центров по решению клинических сценариев оказания медицинской помощи коморбидному пациенту проводится путем распределения ролей в команде резидентов.

Ключевые слова: межпрофессиональное взаимодействие, симуляционные тренинги, резиденты.

Abstract

The article reflects data on the acquisition and improvement of skills of effective interprofessional interaction in the educational process of residents through simulation technologies. Training in simulation centers to solve clinical scenarios of providing medical care to comorbid patient is carried out by distributing roles in a team of residents.

Keywords: interprofessional interaction, simulation training, residents.

В образовательном пространстве мира ведущие эксперты (AMEE, ARMEC) провозглашают глобальные принципы дальнейшего развития медицинского образования, понимая ответственность медицинских университетов за подготовку кадров и их социальную востребованность. Одним из приоритетных направлений медицинского образования является внедрение и совершенствование межпрофессионального обучения. Диссонанс современного образования заключается в том, что традиционно в образовательном процессе обучение и оценка обучающихся проводится индивидуально, а в практическом здравоохранении специалисты трудятся в команде. Имеются данные о том, что в США ежегодно около 100 тысяч пациентов погибали от врачебных ошибок из-за отсутствия согласованности в действиях (Gordon et.al., 2009). Данный факт обусловил начало движения по безопасности пациента, направленная на максимальное снижение потенциально вредных факторов при оказании медицинской помощи пациентам. Одновременно совершенствовалась и система медицинского образования с внедрением инновационных технологий. С современных позиций считается приоритетной как обучение индивидуума, так и обучение команды [1].

Достоинствами межпрофессионального образования являются общая цель, развитие культуры взаимопониманий, командный дух или стиль работы, разрушение барьеров между специалистами, распределение ролей, взаимоподдержка, индивидуальная компетентность. К элементам командной компетентности относятся общая ментальная модель, взаимное доверие, гибкость, точность, продуктивность, эффективность и безопасность. Важным является также выявление лидера для закрепление в перспективе в практическом здравоохранении [2,3]. В современном образовательном процессе возможность создания условия для приобретения навыков командной работы и совершенствования межпрофессионального взаимодействия создаются через симуляционные технологий.

Материал и методы

Для приобретения и закрепления навыков работы в команде в медицинском вузе проводятся тренинги с резидентами специальности: «Кардиология взрослая, детская» в условиях Центра симуляционных и образовательных технологии под руководством специально обученных тренеров. Клинические навыки по диагностике заболеваний сердечно-сосудистой

системы предварительно осваиваются через наглядные ситуации с использованием высокотехнологичных симуляторов, имеются возможности их самостоятельного и неоднократного повторения во внеаудиторное время. Разработаны клинические сценарии, где в качестве пациента используется «пациент-гибрид» (стандартизованный пациент и высокотехнологичный симулятор Харвей, Sim-Men и другие). При этом резиденты вовлекаются в условия, где для решения клинико-диагностической проблемы пациента и оказания медицинской помощи, они должны клинически мыслить, эффективно общаться и уметь взаимодействовать друг с другом.

Результаты исследования

Командное обучение начинается с освоения компетенции, которую должны достичь все резиденты. Определяется ясная цель: качественно выполнить лечебно-диагностическую проблему коморбидного пациента через эффективное взаимодействие в команде специалистов разного профиля. В соответствии с содержанием клинических сценариев для приобретения и совершенствования навыков межпрофессионального взаимодействия формировалась группа специалистов: врач-кардиолог, врач-терапевт, врач-кардиохирург, врач приемного покоя, врач реаниматолог, фармаколог, медицинская сестра и другие специалисты при необходимости.

В качестве пациентов приглашались предварительно обученные стандартизированные пациенты из числа штатного вспомогательного персонала, имитирующие картину неотложного состояния, демонстрирующие клинические проявления различных заболеваний, эмоциональные и личные характеристики симулируемого пациента. Стандартизированные пациенты имели несколько отличительных преимуществ перед реальными пациентами: возможность их контролировать, вносить изменения в историю болезни, стандартизировать и делать более классическими и показательными специфику клинических проявления болезней. При этом резиденты выполняли роль специалистов разного профиля и решали лечебно-диагностическую проблему, заложенную в клиническом сценарий. В группу наблюдения входили два резидента и преподаватели. В сюжет сценария включали также провоцирующие события и наблюдали за реакцией команды в неординарной ситуаций, а также совершенствовали коммуникативные навыки при общении с потенциальными родственниками пациента. При этом принимали во внимание, чтобы симулируемые критические события соответствовали учебным целям. Включение стандартизированных пациентов в процесс командного обучения позволил контролировать уровень сложности клинических случаев (сценариев), разрабатывать и моделировать такие ситуации, при которых качество оказания медицинской помощи зависит от эффективности и рациональности межпрофессионального взаимодействия.

При этом для тренинга навыков коммуникации, взаимоподдержки специалистов разного профиля клинические сценарий дополняли множеством элементов: социальными, демографическими, правовыми и психологическими составляющими, встречающимися в практическом здравоохранении.

В командном межпрофессиональном обучении обратная связь использовали по той же технологии, что и в индивидуальном симуляционном обучении. В процессе подобных дебрифингов обозначились барьеры: нехватка времени, недостаточный обмен информацией, не ясность подчинения, не берут на себя ответственность, шаблонное мышление, разные коммуникации, возможный конфликт, недостаточная координация, усталость, не правильная интерпретация клинических данных.

При анкетировании резидентов выявлено, что резиденты отметили важность взаимодействия специалистов разного профиля для эффективного оказания медицинской помощи пациенту (100%); указали, что подобные тренинги позволяют ясно обозначить цели для команды в лечебно-диагностическом процессе (90%), видеть проблемы в интеграции всех проблем одного пациента (100%), выявить лидера (90%), направляющего на достижение общей цели, а также создает условия для преодоления различных дисбалансов при взаимодействии в виде непонимания, неприязни и др. (80%).

Эффективность взаимодействия в команде для выполнения лечебно-диагностической задачи проводили по разработанным оценочным листам с учетом критериев: лидерство, взаимодействие, взаимоподдержка и оценкой ситуации назначенными наблюдателями.

Выводы

Дополнение клинической подготовки методами обучения по приобретению и совершенствованию навыков межпрофессионального взаимодействия в условиях центра симуляционных образовательных технологии способствует повышению продуктивности в достижении конечных результатов образовательного процесса резидентов. Реализация клинической ситуации в команде позволяет приобрести и совершенствовать навыки эффективного взаимодействия членов команды и позволяет обозначить лидеров. Кроме того, обеспечивается видение единой цели в достижении общей миссии при оказании медицинской помощи в фокусе одного пациента.

1. Бондаренко Е.В., Хоронько Л.В. Симуляционное обучение как ведущее направление развития медицины // Мир науки. Педагогика и психология. 2022. №3. Том 10. С.3-7.
2. С.В.Петров. Взаимосвязь лидерства и командообразования //Учебные записки. 2020.-№3. Том 19. С.201-208.
3. З.Бланшар К. Лидерство: к вершинам успеха [Электронный ресурс] https://www.kolybelivanovo.ru/upload/iblock/0a3/_Situatsyonnoe_liderstvo.pdf (дата обращения 15.02. 2020).

Тарзуманова Э. О. кызы, Бусел К.Р., Ёлдашов Х., Уранчимэг Г. Анализ оптимизации программ медицинской реабилитации военнослужащих Российской Федерации в санаторно-курортных организациях

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский
медицинский университет имени Н.И. Пирогова»
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-178

Аннотация

Актуальность настоящего исследования определяется необходимостью изучения основных направлений трансформации медицинской реабилитации военнослужащих Российской Федерации в условиях санаторно-курортных организаций. Целью исследования является анализ оптимизации программ медицинской реабилитации военнослужащих Российской Федерации в санаторно-курортных организациях. Результат работы состоит в обобщении предложений по оптимизации программ медицинской реабилитации как одного из видов санаторно-курортного обеспечения военнослужащих для выполнения задач восстановительной медицины, физиотерапии и курортологии.

Ключевые слова: программы медицинской реабилитации, военнослужащие Российской Федерации, санаторно-курортные организации, восстановительная медицина, физиотерапия, курортология.

Abstract

The relevance of this study is determined by the need to study the main directions of transformation of medical rehabilitation of servicemen of the Russian Federation in the conditions of sanatorium-resort organizations. The purpose of the study is to analyze the optimization of medical rehabilitation programs for servicemen of the Russian Federation in sanatorium-resort organizations. The result of the work is a generalization of proposals for optimizing medical rehabilitation programs as one of the types of sanatorium and resort provision for military personnel to perform the tasks of restorative medicine, physiotherapy and balneology.

Keywords: medical rehabilitation programs, military personnel of the Russian Federation, sanatorium-resort organizations, restorative medicine, physiotherapy, balneology.

Более высокие требования к деятельности военно-медицинской службы Министерства обороны (МО) РФ обусловлены интенсификацией вооруженных конфликтов и терроризма в ряде регионов мира, а также увеличением числа техногенных аварий. Поэтому в деятельности военно-медицинской службы МО РФ произошли кардинальные изменения в организации помощи по медицинской реабилитации военнослужащих. Следует отметить, что реабилитационные программы у военнослужащих на заключительном этапе осуществляются на базе военных санаторно-курортных организаций Минобороны Российской Федерации. Рассмотрение данной проблематики актуализирует тему нашей статьи. Анализ оптимизации программ медицинской реабилитации военнослужащих Российской Федерации в санаторно-курортных организациях был основан на изучении работ отечественных ученых: С.А. Белякина, В.Е. Юдина, А.М. Щеголькова, В.В. Булавина, А.С. Кальманова, А.А. Вороны, А.А. Кирсановой, А.Е. Остроухова. С.В. Диденко, С.В. Долгих, М.Г. Крупнова [1,2,3,4,5], а также Приказа Министра обороны РФ от 28 августа 2023 г. № 553 «Об установлении Особенности организации оказания медицинской помощи военнослужащим Вооруженных Сил Российской Федерации и гражданам, призванным на военные сборы, проводимые в Вооруженных Силах Российской Федерации, в том числе порядка их освобождения от исполнения обязанностей военной службы в связи с заболеванием и иными причинами». [6]. Например, А.А. Кирсановой «Научно обоснована концепция оптимизации медицинской реабилитации военнослужащих в военных санаторно-курортных организациях, которая включает внедрение технологий ФРМ с доказанной эффективностью, обучение персонала и внедрение современных систем поддержки принятия решений специалистами, реализацию мультидисциплинарного и персонализированного подхода к реабилитации военнослужащих, внедрение современных инструментов скрининга эффективности реабилитации. Сформулированные с учетом изучения объема охвата и структуры входящего пациентопотока предложения по совершенствованию медицинской реабилитации военнослужащих с нарушениями функций различных органов и систем в военных санаторно-курортных организациях могут быть эффективно использованы в целях повышения охвата и качества медицинской помощи военнослужащим, дифференцированного назначения эффективных реабилитационных технологий, улучшению прогноза и отдаленных результатов реабилитации, снижения трудопотерь и поддержания боеспособности ВС РФ» [5,с.8].

Авторами был организован сбор информации в санаторно – курортном комплексе МО РФ «Подмосковье», проанализированы медицинские документы индивидуального и группового учета. Работа выполнена с использованием аналитических методов изучения данных, включающих изучение документов индивидуального и группового учета, учетно-отчетных документов, анкетирование пациентов и медицинских специалистов. Выполнена соответствующая обработка полученных в ходе исследования данных с применением современных методов статистического анализа.

В результате проведенной работы было установлено, что структура программ медицинской реабилитации военнослужащих Российской Федерации в санаторно – курортном комплексе МО РФ «Подмосковье» соответствует медицинскому профилю пациентов и включает преимущественно физические факторы специфического и природные физические факторы общего действия (программа «Семейный отдых» для семей военнослужащих, проходящих медицинскую реабилитацию, программа «Антистресс» для членов семей военнослужащих, специальные программы для членов семей военнослужащих, лечение в клиническом санатории «Марфинский», лечение в санатории «Солнечногорский», лечение в санатории «Звенигородский», лечение в санатории «Слободка», лечение в доме отдыха «Подмосковье», лечение в санатории «Горки», оздоровительный комплекс «Марфинский»,

программы в доме отдыха «Подмосковье», клинический санаторий «Марфинский», клинический санаторий «Солнечногорский», клинический санаторий «Звенигородский», санаторий «Слободка», санаторий «Горки», дом отдыха «Подмосковье» база отдыха «Боровое»). Филиалы СКК «Подмосковье» отличаются образцовым порядком, высоким уровнем лечения и обслуживания, располагают необходимой лечебно-диагностической базой, высококвалифицированными медицинскими кадрами, позволяющими проводить оздоровление и лечение обслуживаемого контингента на уровне требований клинической медицины и курортологии.

Установлено, что эффективность рекомендованных программ медицинской реабилитации военнослужащих с последствиями заболеваний системы кровообращения составляет 87%, костно-мышечной системы - 89%, с центральной и периферической нервной системы - 85% соответственно. Выявлено, что применение рекомендованных программ медицинской реабилитации позволяет улучшить отдаленные результаты медицинской реабилитации у военнослужащих кардиологического, неврологического и травматологического профиля и снижает риск временной нетрудоспособности на 19-29%, риск госпитализации на 9-39% и риск увольнения из ВС РФ по состоянию здоровья на 29-49%.

Таким образом, эффективность рекомендованных программ медицинской реабилитации военнослужащих Российской Федерации в санаторно – курортном комплексе МО РФ «Подмосковье», сформированных с учетом клинических рекомендаций, у военнослужащих с нарушениями функций системы кровообращения составляет 89%, с нарушениями функций костно-мышечной системы - 91%, с нарушениями функций центральной и периферической нервной системы - 87%. Применение рекомендованных реабилитационных программ в санаторно – курортном комплексе МО РФ «Подмосковье» у пациентов указанного клинического профиля снижает риск временной нетрудоспособности на 21%, 20% и 28%, риск госпитализации на 30%, 13% и 36%, и риск увольнения из ВС РФ по состоянию здоровья на 50%, 33% и 25%, соответственно.

Полученные данные об эффективности реабилитационных программ, созданных на основе клинических рекомендаций, позволяют тиражировать их на всех этапах оказания медицинской помощи военнослужащим РФ.

1. Белякин, С.А., Юдин, В.Е., Щегольков, А.М. Формирование современной системы медицинской реабилитации военнослужащих / С.А. Белякин, В.Е. Юдин, А.М. Щегольков // Вестник восстановительной медицины, 2011. - № 1. С. 2-5.
2. Булавин, В.В., Кальманов, А.С., Ворона, А.А. Врачебно-экспертные исходы у военнослужащих, раненных в конечности в ходе локальных вооружённых конфликтов и проведения контртеррористических операций / В.В. Булавин, А.С. Кальманов, А.А. Ворона // Медицина катастроф, 2018. - №2 2 (102). С. 25-29.
3. Долгих, С.В., Кирсанова, А.А., Остроухов, А.Е., Диденко, С.В. Организационные аспекты медицинской реабилитации военнослужащих в военных санаториях в современных условиях / С.В. Долгих, А.А. Кирсанова, А.Е. Остроухов, С.В. Диденко // Военно-медицинский журнал, 2019. - № 4. С. 4 - 13.
4. Долгих, С.В., Остроухов, А.Е., Кирсанова, А.А., Крупнов, М.Г. Проблемы и перспективы организации медицинской реабилитации в военных санаториях по программе ОМС / С.В. Долгих, А.Е. Остроухов, А.А. Кирсанова, М.Г. Крупнов // Военно-медицинский журнал, 2019. - № 2. С. 4 - 11.
5. Кирсанова, А.А. Клинико – организационные аспекты совершенствования медицинской реабилитации военнослужащих: специальность 14.03.11 «Восстановительная медицина (медицинская реабилитация)»: дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / А.А. Кирсанова. – Санкт - Петербург, 2020. 148 с.
6. Приказ Министра обороны РФ от 28 августа 2023 г. № 553 «Об установлении Особенности организации оказания медицинской помощи военнослужащим Вооруженных Сил Российской Федерации и гражданам, призванным на военные сборы, проводимые в Вооруженных Силах Российской Федерации, в том числе порядка их освобождения от исполнения обязанностей военной службы в связи с заболеванием и иными причинами». - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/407686430/> (дата обращения 26.08.2024 г.).

**Тарзуманова Э. О. кызы, Бусел К.Р., Ёлдашов Х., Уранчимэг Г.
Современные индивидуальные программы медико-психологической
реабилитации военнослужащих в спецсанаториях России**

*ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский
медицинский университет имени Н.И. Пирогова»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-179

Аннотация

Актуальность исследования в статье определяется необходимостью оптимизации условий для полноценного восстановления физической и психической работоспособности военнослужащих при продолжительном выполнении боевых и специальных задач. Целью исследования является обобщение современных индивидуальных программ медико-психологической реабилитации военнослужащих в спецсанаториях России. В результате работы было установлено, что применение индивидуальных программ медико-психологической реабилитации военнослужащих снижает относительный риск неблагоприятного исхода лечения и восстановления, поскольку данные программы способствуют увеличению адаптационного потенциала и функциональных резервов организма.

Ключевые слова: индивидуальные программы медико-психологической реабилитации, военнослужащие, спецсанатории России, реабилитационные технологии, стандартизированные программы.

Abstract

The relevance of the study in the article is determined by the need to optimize conditions for the full restoration of the physical and mental performance of military personnel with prolonged performance of combat and special tasks. The purpose of the study is to summarize modern individual programs of medical and psychological rehabilitation of military personnel in special sanatoriums in Russia. As a result of the work, it was found that the use of individual medical and psychological rehabilitation programs for military personnel reduces the relative risk of an unfavorable outcome of treatment and recovery, since these programs contribute to an increase in the adaptive potential and functional reserves of the body.

Keywords: individual medical and psychological rehabilitation programs, military personnel, special sanatoriums of Russia, rehabilitation technologies, standardized programs.

Специальная военная операция (СВО) Российской Федерации (РФ) на Украине ужесточила требования к индивидуальным программам медико-психологической реабилитации военнослужащих в спецсанаториях России, что актуализирует тему нашего исследования в статье. Изучение данной проблематики было основано на анализе работ отечественных ученых: А.В. Белининского, Ю.С. Голова, М.В. Лямина, Т.Р. Гизатуллина, В.Н. Цыган, В.Н. Павлова, И.В. Еремицкого, Г.Н. Пономаренко, А.В. Сокурова, А.В. Барсукова, В.Д. Пронина, Д.В. Тришкина, Г.Н. Пономаренко, А.В. Мерзликина, [1,2,3,4,5,6]. В результате были выявлены и установлены следующие психоэмоциональные нарушения у военнослужащих – участников зоны боевых конфликтов: выраженная психоэмоциональная напряженность у военнослужащих, выполняющих задачи СВО, которая приводит к перенапряжению механизмов адаптации организма в виде функциональной недостаточности гипофизарно-надпочечниковой системы и метаболическим нарушениям; нарушениям баланса стрессреализующей и стресслимитирующей систем в результате стрессовых факторов чрезмерной силы или длительности. Так, Т.Р. Гизатуллиным доказано, что «Исходя из результатов изучения компонентов боевого стресса должны быть определены возможные пути коррекции изменений, с учетом проведенных процедур психологических и физиологических исследований для осуществления прогноза профессиональной пригодности, установления степени востребованности и объема профилактики психосоматических расстройств» [2, с. 13]. В этом

плане, например, И.В. Еремицкий отмечает, что «наличие дезадаптов у военнослужащих может являться фактором риска развития стойких ограничений жизнедеятельности на фоне развития таких хронических заболеваний как гипертоническая болезнь, системный атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, метаболический синдром, сахарный диабет 2 типа, язвенная болезнь желудка, злокачественные новообразования и т.д.» [3, с. 6]. Пронин В.Д. в своей работе отмечает, что «Комплексный наукометрический анализ (НМА) доказательных исследований по оценке эффективности технологий ФРМ позволил верифицировать профиль рекомендованных технологий для пациентов с дезадаптозами, что позволяет формировать программы МПР с использованием персонализированных подходов и прогнозировать их эффективность. Использование методов математического моделирования позволило доказать преимущество стратегии выбора технологий ФРМ, включенных в доказательный рекомендованный профиль. Разработана и апробирована технология скрининга и прогноза эффективности, а также оценки относительных рисков неблагоприятного исхода проводимых реабилитационных мероприятий. Полученные данные об эффективности программ МПР военнослужащих, созданных на основе доказательного рекомендованного профиля технологий ФРМ, позволяют рекомендовать их к широкому практическому применению во всех ВСКО» [5, с. 7].

Авторский анализ индивидуальных программ медико-психологической реабилитации (ИПМПР) военнослужащих в спецсанаториях России (СКК «Западный», СКК «Подмосковье», СКК «Приволжский», СКК «Дальневосточный», СКК «Анапский», СКК «Северокавказский» и др.) позволил выявить, что в структуре ИПМПР преобладает применение лечебной гимнастики (18%), спортивных игр (10%), БОС-тренинга (8%), биоуправляемой механокинезотерапии (7%), рефлексотерапии (7%) и общей низкочастотной магнитотерапии (7%). В то время как, в стандартизированных реабилитационных программах чаще применяются такие технологии физической и реабилитационной медицины как: механокинезотерапия (13%), лечебная гимнастика (13%), спортивные игры (12%), фитотерапия (12%), термомеханотерапия (11%), общая термотерапия (11%). Установлено, что в ИПМПР чаще, чем в стандартизированных программах используются методы с преимущественно специфическим механизмом терапевтического действия. Особо отметим новинки СКК «Северокавказский» в плане оборудования для интенсификации реабилитационных мероприятий военнослужащих: Аппарат криотерапевтический «Cryo-6», центрифуга медицинская СМ-6М, фотометр биохимический специализированный ФСБ-01 «Микролаб - 600», фотометр лабораторный медицинский «Start Fax 1904 Plus», анализатор гематологический автомат Medonic» мод. М-20, аппарат «Хивамат 2000 Эвидент», ультразвуковой диагностический прибор «АЛОКА», электрокардиограф 3-канальный «SCHILLER AT-1» для снятия ЭКГ, спирограф ПРЕССХО, для оценки функционального состояния органов дыхания, велоэргометр VIKЕ Reho, прибор цифровой ультразвуковой диагностики ДС-3, акриловые бальнеологические ванны, анализатор показателей гемостаза АПГ2-01 «Микролаб-701» и др. Кроме того, в СКК «Северокавказский» существует ряд дополнительных услуг: кабинет высокотехнологичных методов реабилитации, полная линейка тренажеров Artromot для реабилитации заболеваний и последствий травм опорно-двигательного аппарата и суставов, КМВ система HuberMotionLab, электросон, аромафитотерапия, собственная бальнеолечебница, собственная грязелечебница и др.

Практика реализации ИПМПР доказывает, что в них применяется большее число реабилитационных технологий (24 реабилитационные технологии в индивидуальных программах против 15 реабилитационных технологий в стандартизированных программах). По результатам анализа практических положений в плане использования ИПМПР в указанных выше источниках, сформирован рекомендованный профиль технологий физиотерапевтических реабилитационных мероприятий для коррекции дезадаптивных нарушений у военнослужащих – участников зоны боевых конфликтов с доказанной эффективностью, включающий в себя следующие технологии, применяемые в спецсанаториях России: БОС-тренинг, электронейростимуляция, магнитотерапия, гидробальнеотерапия, вибротерапия, транскраниальная магнитная стимуляция, мануальная терапия, гидрокинезотерапия,

медицинский массаж, традиционная оздоровительная гимнастика, когнитивно-поведенческая терапия, рефлексотерапия, дозированная физическая нагрузка.

В итоге следует подчеркнуть, что применение стандартизированных программ медико-психологической реабилитации военнослужащих ведет к реализации в основном психокорректирующего лечебного эффекта без значимой динамики показателей физической работоспособности, адаптационного потенциала и функциональных резервов организма, в то время как, эффективность использования современных ИПМПР военнослужащих в спецсанаториях России составляет 88%.

1. Белининский, А.В., Голов, Ю.С., Лямин, М.В. Эффективность медико-психологической реабилитации участников боевых действий в условиях госпиталя / А.В. Белининский, Ю.С. Голов, М.В. Лямин // Боевой стресс: стратегии коррекции : сборник научных трудов / Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны Российской Федерации (ГНИИИВМ) ; под редакцией И.Б. Ушакова, Ю.С. Голова. - Москва, 2002. С. 127-134.
2. Гизатуллин, Т.Р. Психосоматические компоненты боевого стресса / Т.Р. Гизатуллин, В.Н. Цыган, В.Н. Павлов и др. - Уфа: Издательство «Сони Плюс», 2018. 206 с.
3. Еремицкий, И.В. Профилактика психических расстройств у военнослужащих в особых условиях профессиональной деятельности: специальность 14.01.06 «Психиатрия»: дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / И.В. Еремицкий. – Санкт - Петербург, 2014. 186 с.
4. Пономаренко, Г.Н., Сокуров, А. В., Барсуков, А.В. Физическая и реабилитационная медицина. Национальное руководство / Г.Н. Пономаренко, А.В. Сокуров, А.В. Барсуков. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 918 с.
5. Пронин, В.Д. Персонализированная медико – психологическая реабилитация военнослужащих в военных санаторно – курортных организациях: специальность 3.1.33. «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия»: дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук / В.Д. Пронин. – Санкт - Петербург, 2023. 163 с.
6. Тришкин, Д.В., Пономаренко, Г.Н., Мерзликин, А.В. Организация санаторно-курортного лечения военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития / Д.В. Тришкин, Г.Н. Пономаренко, А.В. Мерзликин // Военно-медицинский журнал, 2016. - №6. С. 4 - 12.

**Хмель А.О., Репина Э.Ф., Каримов Д.О., Рябова Ю.В., Кудояров Э.Р. Смолянкин Д.А.
Антигипоксическая эффективность различных комплексных соединений
на основе оксиметилурацила**

*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
(Россия, Уфа)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-180

Аннотация

Проведена сравнительная оценка антигипоксической эффективности комплексных соединений оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой, с сукцинатом натрия, с янтарной кислотой, а также с янтарной и фумаровой кислотами. Исследования проведены на моделях гемической и гистотоксической гипоксий. В результате проведенных исследований установлено, что на модели гемической гипоксии наиболее эффективными являются соединения оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой, сукцинатом натрия и янтарной+фумаровой кислотами. На модели гистотоксической гипоксии: комплексное соединение оксиметилурацила с янтарной кислотой.

Ключевые слова: гипоксия, модели, гемическая, гистотоксическая, эффективность, комплексные соединения оксиметилурацила.

Abstract

The article presents a comparative assessment of the antihypoxic properties of new complex compounds of oxymethyluracil with ascorbic acid, sodium succinate, succinic acid, as well as with succinic and fumaric acids. The study used models of acute hemic and acute histotoxic hypoxia. As a

result of the studies, it was found that in the model of hemic hypoxia, the most effective compounds are oxymethyluracil with ascorbic acid, sodium succinate and succinic + fumaric acids. On the model of histotoxic hypoxia: a complex compound of oxymethyluracil with succinic acid.

Keywords: hypoxia, models, efficiency, complex compounds of oxymethyluracil.

Воздействие неблагоприятных стресс-факторов внешней среды диктует необходимость разработки новых фармакологических средств, повышающих устойчивость организма [1, 2]. Кислород играет важную роль в процессе обмена веществ в организме, участвуя в процессе дыхания. В результате данного процесса организм удовлетворяет свою потребность в энергии [3].

Гипоксия может возникать при значительных колебаниях газового состава вдыхаемого воздуха и снижении парциального давления кислорода в нем [3, 4]. Многие патологические процессы в организме, в том числе индуцированные воздействием химических веществ и других неблагоприятных факторов, имеют в своей основе гипоксическое состояние [5]. В этой связи поиск новых антигипоксических средств - представляется актуальной задачей [6]. Известно, что янтарная кислота обладает широким спектром действия, но в чистом виде она плохо проникает через естественные барьеры. Большой биодоступностью обладают ее натриевые соли [7]. Одним из наиболее рациональных способов, ограничивающим развитие патологических реакций при гипоксии, является применение в профилактическом режиме комплексных соединений оксиметилурацила (ОМУ) с веществами, обладающими стимулирующим действием на систему энергетического обмена [8].

Целью исследований являлась сравнительная оценка антигипоксической активности различных комплексных соединений на основе оксиметилурацила. Были изучены следующие комплексные соединения:

- МГ-1 (ОМУ + аскорбиновая кислота);
- МГ-2 (ОМУ + сукцинат натрия);
- МГ-3 (ОМУ + янтарная кислота);
- МГ-4 (ОМУ + янтарная кислота + фумаровая кислота).

Указанные соединения были синтезированы в Уфимском Институте химии УФИЦ РАН (Гимадиева А.Р.).

Антигипоксическая активность соединений изучалась на моделях острой гемической гипоксии (ОГеГ) и острой гистотоксической гипоксии (ОГтГ) [9]. Модель ОГеГ создавали путем подкожного введения мышам 4% водного раствора нитрита натрия в дозе 400 мг/кг массы тела. Соединения вводили опытным мышам повторно трехкратно с интервалом 30 минут в брюшную полость в виде 0,2% водно-твинового раствора, последнее введение проводили за 20-30 минут до отравления нитритом натрия. Соединения были изучены в дозах 10, 25, 50 и 100 мг/кг массы тела животных, для сравнения в настоящей работе взята наиболее эффективная доза – 50 мг/кг массы тела. Контрольным животным вводили 0,2% водно-твиновый раствор в аналогичном объеме. Модель ОГтГ создавали путем подкожного введения мышам нитропруссид натрия в дозе 20 мг/кг массы тела. Соединения вводили опытным животным аналогично вышеприведенной схеме. Контрольным мышам вводили внутрибрюшинно адекватное количество 0,2% водно-твинового раствора. Антигипоксическую активность исследуемых препаратов оценивали по продолжительности жизни опытных и контрольных мышей. Оценку значимости различий между группами проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

Ниже представлены результаты изучения антигипоксической активности изучаемых соединений (таблица 1).

Таблица 1

Влияние изучаемых препаратов на продолжительность жизни мышей при моделировании острой гемической гипоксии (ОГеГ).

№№ n/n	Препараты	Время жизни, мин		
		$M \pm m$	%	P
1	Контроль	16,14±1,35	100	-
2	МГ-1	23,43±2,37	145	<0,05
3	МГ-2	27,62±1,58	171	<0,001
4	МГ-3	23,43±3,13	145	>0,05
5	МГ-4	25,57±3,03	158	<0,05

Из представленных данных видно, что на модели гемической гипоксии все изученные комплексные соединения обладают хорошими антигипоксическими свойствами, увеличивая продолжительность жизни мышей на 45 и более %. Однако наиболее активным можно считать соединение МГ-2 с высокой степенью статистической значимости ($P = 0,001$). Данные по МГ-3 не достигли статистической значимости.

Таблица 2

Влияние изучаемых препаратов на продолжительность жизни мышей при моделировании острой гистотоксической гипоксии (ОГтГ).

№№ n/n	Препараты	Время жизни, мин		
		$M \pm m$	%	P
1	Контроль	25,00±2,07	100	-
2	МГ-1	27,20±2,43	109	>0,1
3	МГ-2	35,20±3,57	140	<0,05
4	МГ-3	53,83±8,14	215	<0,01
5	МГ-4	36,80±2,75	147	<0,01

На модели гистотоксической гипоксии слабее всего проявило антигипоксические свойства соединение МГ-1, кроме того результаты оказались статистически не значимыми ($P > 0,1$). Наибольший и статистически значимый антигипоксический эффект наблюдался в группе животных, получавших соединение МГ-3 ($P < 0,01$). Соединения МГ-2 и МГ-4 показали примерно одинаковые и значимые результаты: 140 и 147 % соответственно.

Таким образом, комплексные соединения ОМУ с янтарной кислотой и ее солями проявляют большие антигипоксические свойства по сравнению с комплексами ОМУ и аскорбиновой кислотой на обеих моделях гипоксии. Полученные результаты согласуются с данными литературы [10]. Хороший антигипоксический эффект янтарной кислоты и ее солей связывают со способностью активировать в зоне ишемии сукцинатдегидрогеназный путь ресинтеза АТФ и со стимуляцией активности цитохромоксидазы, которая является ключевым ферментом дыхательной цепи митохондрий клеток [11].

Проведенные исследования свидетельствуют, что представляется перспективным дальнейшее изучение возможных протекторных свойств комплексных соединений ОМУ с янтарной кислотой и ее солями, в которых хорошо сочетаются антиоксидантные свойства, защищающие биомембраны от окислительного стресса и антигипоксические – способствующие восстановлению энергетического баланса в клетке.

1. Зобов В.В., Назаров Н.Г., Выштакалюк А.Б., Галяметдинова И.В., Семенов В.Э., Резник В.С. Эффективность влияния новых производных пиримидина на физическую работоспособность крыс в условиях выполнения теста «плавание до отказа». Экология человека. 2015. № 1. С. 28-35.
2. Сосин Д.В., Евсеев А.В., Правдивцев В.А., Парфенов Э.А. Влияние вещества πQ1983 на энергетический обмен и потребление кислорода в условиях острой экзогенной гипоксии. Экология человека. 2015. № 1. С. 21-27.
3. Андрианов А.Ю., Базаров В.Г., Рябов Г.А. Гипоксия критических состояний. М.: Медицина, 2003.
4. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф., Гимадиева А.Р. Применение производных 6-метилурацила для повышения устойчивости организма в экстремальных условиях. Современная эколого-антропологическая

- методология изучения и решения проблем здоровья населения. Материалы международной межотраслевой конференции, посвященной 25-летию чернобыльской катастрофы. Казань, 2011. С. 192-196.
5. Копцов С.В., Вахрушев А.Е., Павлов Ю.В. Современные аспекты применения антигипоксантов в медицине критических состояний // Новые Санкт-Петербургские врач. Ведомости. – 2002. – № 2. – С. 54-56.
 6. Новиков В.Е., Левченкова О.С., Климкина Е.И., Кулагин К.Н. Потенцирование антигипоксантами эффекта гипоксического прекодиционирования. Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2019. № 17 (1). С. 37-44.
 7. Деримедведь Л.В., Тимченко В.А. БАДы на основе янтарной кислоты. Провизор. 2002. №13. С. 10-13.
 8. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф. Коррекция перекисного окисления липидов при повреждающих воздействиях (гепатотропные яды, гипоксия, стресс). Уфа, 2012.
 9. Воронина Т.А. Экспериментальная характеристика противогипоксических свойств ноотропных препаратов. Фармакологическая коррекция гипоксических состояний: [Сб. ст.] / Науч. совет по фармакологии и фармации президиума АМН СССР, НИИ фармакологии АМН СССР / Под ред. Л. Д. Лукьяновой. М. : Б. и., 1989. С. 125-132.
 10. Кондрашева М.Н. Выяснение и наметившиеся вопросы на пути исследования регуляции физиологического состояния янтарной кислоты. Пуцдино, 1976. С. 6-8.
 11. Исаков В.А., Сологуб А.Л., Коваленко А.Л., Романцов М.Г. Реамберин в терапии критических состояний: рук. для врачей. Изд. третье, доп. СПб., 2001. 172.

**Хмель А.О., Репина Э.Ф., Рябова Ю.В.,
Хуснутдинова Н.Ю., Якупова Т.Г., Каримов Д.Д.
Оценка комплексного соединения оксиметилурацила
с дикарбоновыми кислотами как антигипоксанта**

*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
(Россия, Уфа)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-181

Аннотация

В результате многих патологических процессов в организме возникает гипоксическое состояние, поэтому актуальным вопросом является поиск эффективных антигипоксических средств. Цель исследований: изучить антигипоксические свойства комплексного соединения оксиметилурацила с янтарной и фумаровой кислотами. Проведенные исследования на гемической и гистотоксической моделях гипоксии показали, что комплексное соединение оксиметилурацила с янтарной и фумаровой кислотами имеет лучшие антигипоксические свойства по сравнению с референтными препаратами, поскольку проявляет эти свойства на обеих экспериментальных моделях гипоксии.

Ключевые слова: эксперимент, гипоксия, комплексное соединение оксиметилурацила, янтарная кислота, фумаровая кислота, антигипоксическое действие, эффективность.

Abstract

As a result of many pathological processes in the body, a hypoxic state occurs, so the urgent issue is the search for effective antihypoxic agents. The purpose of the study: to study the antihypoxic properties of the complex compound of oxymethyluracil with succinic and fumaric acids. The studies conducted on hemic and histotoxic models of hypoxia showed that the complex compound of oxymethyluracil with succinic and fumaric acids has better antihypoxic properties compared to the reference drugs, since it exhibits these properties in both experimental models of hypoxia.

Keywords: experiment, hypoxia, complex compound of oxymethyluracil, succinic acid, fumaric acid, antihypoxic effect, efficiency.

Одним из основных процессов обмена веществ в организме является дыхание, значительная роль в котором принадлежит кислороду. При недостатке кислорода возникает гипоксия, нарушаются процессы энергообразования в тканях [1]. В результате многих патологических процессов, в том числе индуцированных действием химических веществ, возникает гипоксическое состояние [2]. В этой связи одной из актуальных задач современной

медицины, по-прежнему, остается поиск эффективных антигипоксических средств, способных повышать устойчивость организма в экстремальных условиях [3-5].

Цель исследований: изучить антигипоксические свойства комплексного соединения оксиметиурацила с янтарной и фумаровой кислотами.

Комплексное соединение оксиметиурацила (ОМУ) с янтарной и фумаровой кислотами синтезировано в Уфимском Институте химии УФИЦ РАН (Гимадиева А.Р.). Структурная формула соединения и способ его получения были описаны нами ранее [6]. В качестве препаратов сравнения использовали ОМУ, янтарную и фумаровую кислоты.

Токсичность соединения определялась на аутбредных мышах обоего пола при однократном внутрижелудочном и внутрибрюшинном введении.

Модели острой гемической и гистотоксической гипоксий создавали по методике, описанной в литературе [7]. В эксперименте использовали аутбредных мышей-самцов массой 18-20 г. Комплексное соединение и референтные препараты вводили опытным мышам трехкратно с интервалом 30 минут в брюшную полость в виде 0,2% водно-твинового раствора в дозе 50 мг/кг, последнее введение проводили за 20-30 минут до подкожного введения токсикантов (нитрит и нитропруссид натрия). Контрольным животным вводили 0,2% водно-твиновый раствор в аналогичном объеме. Антигипоксическую активность исследуемых препаратов оценивали по продолжительности жизни опытных и контрольных мышей. Условия содержания животных и проведения эксперимента проводили с соблюдением международных принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным. Оценку достоверности различий между группами проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

При внутрижелудочном введении комплексное соединение ОМУ с янтарной и фумаровой кислотами в интервале доз от 5000 до 10000 мг/кг не вызывало гибели животных и внешних признаков интоксикации в течение 14 дней наблюдения. Таким образом, согласно ГОСТ 12.1.007-76 его можно отнести к малоопасным веществам при внутрижелудочном поступлении.

При внутрибрюшинном введении мышам изучаемого соединения, доза 2700±130 мг/кг массы тела вызывала гибель 50% животных, что позволяет отнести его к практически нетоксичным.

Результаты изучения антигипоксической активности изучаемого и референтных соединений представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Экспериментальная модель острой гемической гипоксии.

Препараты	Доза, мг/кг	Продолжительность жизни животных	
		В минутах	В процентах
Контроль		16,14±1,35	100,0
ОМУ с янтарной и фумаровой кислотами	50,0	25,57±3,03*	158,0
ОМУ	50,0	13,40±1,20	83,0
Янтарная кислота	50,0	20,14±1,23*	125,0
Фумаровая кислота	50,0	20,71±1,16*	128,0

* - различие достоверно ($P < 0,05$) по сравнению с контролем.

Таблица 2

Экспериментальная модель острой гистотоксической гипоксии.

Препараты	Доза, мг/кг	Продолжительность жизни животных	
		В минутах	В процентах
Контроль		25,00±2,07	100,0
ОМУ с янтарной и фумаровой кислотами	50,0	36,80±2,75**	147,0
ОМУ	50,0	38,10±3,00*	152,4
Янтарная кислота	50,0	31,25±4,71	125,0
Фумаровая кислота	50,0	45,00±6,00**	180,0

* - различие достоверно ($P < 0,05$) по сравнению с контролем;

** - различие достоверно ($P < 0,01$) по сравнению с контролем.

Из представленных данных видно, что комплексное соединение ОМУ с янтарной и фумаровой кислотами в дозе 50 мг/кг массы тела статистически значимо увеличивает продолжительность жизни мышей после воздействия токсикантов. Так, по сравнению с контролем, продолжительность жизни мышей на модели острой гемической гипоксии была больше в 1,58 раз, на модели острой гистотоксической гипоксии – больше в 1,47 раз, что свидетельствует о его хороших антигипоксических свойствах.

На модели острой гемической гипоксии референтный препарат ОМУ не проявил антигипоксической активности, у янтарной и фумаровой кислот антигипоксические свойства находились на одном уровне, но были выражены слабее, чем у изучаемого соединения.

На модели острой гистотоксической гипоксии и изучаемое соединение, и референтные препараты проявили примерно равные антигипоксические свойства.

Биологическая активность фумаровой кислоты вероятно связана с особенностями ее влияния на окислительное фосфорилирование в условиях глубокой гипоксии, а также возможностью обращения реакций в дикарбоновой части цикла Кребса (сукцинат – фумарат – малат) с превращением фумарата в сукцинат и его последующим накоплением. Восстановление фумарата в сукцинат сопровождается самостоятельным синтезом АТФ и способствует поддержанию окислительного фосфорилирования за счет пары НАД – ФАД [8]. Хороший антигипоксический эффект янтарной кислоты и ее солей связывают со способностью активировать в зоне ишемии сукцинатдегидрогеназный путь ресинтеза АТФ и со стимуляцией активности цитохромоксидазы, которая является ключевым ферментом дыхательной цепи митохондрий клеток [9].

Преимущество изучаемого соединения по сравнению с ОМУ, янтарной и фумаровой кислотами заключается в его высокой антигипоксической активности на обеих экспериментальных моделях гипоксии: как гемической, так и гистотоксической.

Таким образом, проведенные исследования показали, что комплексное соединение 5-гидрокси-6-метилурацила с янтарной и фумаровой кислотами, в отличие от референтных препаратов, обладает антигипоксической активностью на двух моделях гипоксии, особенно на модели гемической гипоксии и низкой токсичностью при внутрижелудочном и внутрибрюшинном введениях.

Представляется целесообразным проведение дальнейших исследований по поиску фармакологических средств, повышающих устойчивость организма к гипоксии на основе комплексных соединений производных пиримидина.

1. Андрианов А.Ю., Базаров В.Г., Рябов Г.А. Гипоксия критических состояний. М.: Медицина. 2003. 288 с.
2. Копцов С.В., Вахрушев А.Е., Павлов Ю.В. Современные аспекты применения антигипоксантов в медицине критических состояний // Новые Санкт-Петербургские врач. Ведомости. 2002. №2. С.54-56.
3. Фармакотерапия: новые перспективы и проблемы: коллективная научная монография / В. П. Волков [и др.]. Новосибирск, 2012. 134 с.
4. Зарубина И. В. Принципы фармакотерапии гипоксических состояний антигипоксантами – быстродействующими корректорами метаболизма // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2002. Т. 1, № 1. С. 19–28.
5. Сейфулла Р.Д., Орджоникидзе З.Г., Эмирова Л.Р., Рожкова Е.А., Сейфулла А.Р. Мониторинг и фармакологическая коррекция факторов, лимитирующих спортивную работоспособность. – М., 2005.
6. Репина Э.Ф., Каримов Д.О., Тимашева Г.В., Хуснутдинова Н.Ю., Гимадиева А.Р., Мусина Л.А., Мухаммадиева Г.Ф., Байгильдин С.С. Экспериментальная оценка гепатопротекторной активности новой композиции оксиметилурацила с карбоновыми кислотами // Гигиена и санитария. 2019. №9. С. 1004-1010.
7. Воронина Т.А. Экспериментальная характеристика противогипоксических свойств ноотропных препаратов. М.: Медицина; 1989;125-132.
8. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Гимадиева А.Р., Репина Э.Ф. Фармакологические подходы к разработке новой медицинской технологии повышения устойчивости к гипоксии / Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно развитых регионах. Материалы научно-практической конференции с международным участием. Пермь. 2010. С.525-528.
9. Исаков В.А., Сологуб А.Л., Коваленко А.Л., Романцов М.Г. Реамберин в терапии критических состояний: рук. для врачей. Изд. третье, доп. СПб., 2001. 172.

Хмель А.О., Репина Э.Ф., Хуснутдинова Н.Ю., Якупова Т.Г.

**Влияние длительного воздействия акриламида
на показатели крови экспериментальных животных**

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

(Россия, Уфа)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-182

Аннотация

Акриламид – вещество, используемое в промышленности, он также известен и как токсичное соединение, которое образуется при нагревании пищевых продуктов. При длительном поступлении в организм в дозе 5 мг/кг массы тела акриламид оказывает токсическое влияние на гематологические показатели крыс. Наибольшие изменения наблюдались в показателях красной крови. Наиболее эффективное корректирующее действие на гематологические показатели оказывает комплексное соединение оксиметилурацила с ацетилцистеином.

Ключевые слова: акриламид, токсическое влияние, гематологические показатели, коррекция, комплексные соединения оксиметилурацила, эффективность.

Abstract

Acrylamide is a substance used in industry, it is also known as a toxic compound that is formed when heating food products. With prolonged intake into the body at a dose of 5 mg / kg body weight, acrylamide has a toxic effect on hematological parameters of rats. The greatest changes were observed in red blood parameters. The most effective corrective effect on hematological parameters is provided by a complex compound of oxymethyluracil with acetylcysteine.

Keywords: acrylamide, toxic effect, hematological parameters, correction, complex compounds of oxymethyluracil, efficiency.

Акриламид (АА) широко используется в промышленности [1]. В настоящее время АА известен также и как токсичное соединение, образуемое в процессе нагревания пищевых продуктов [2]. Токсические эффекты АА опосредованы образованием токсических метаболитов, окислительным стрессом, нарушением распространения нервных сигналов, ультраструктурными и гистологическими дефектами в центральной нервной системе [3]. АА, поступающий с пищей, метаболизируется в печени цитохромом Р450. Биотрансформация и элиминация АА приводят к образованию токсичного глицидамида (ГА). Как АА, так и ГА могут быть вовлечены в реакцию сцепления с восстановленным глутатионом (GSH), образующую конъюгаты глутатиона, которые выводятся с мочой. Биотрансформация АА приводит к нарушению окислительно-восстановительного баланса [4, 5]. И ГА, и АА ковалентно связываются с аминокислотой валином в составе гемоглобина и образуют аддукты, которые могут быть использованы в качестве маркеров воздействия акриламида [6].

Учитывая поступление АА с продуктами питания и его потенциальное токсическое влияние на организм, актуальным является проведение дальнейших фундаментальных исследований по изучению механизмов его токсичности и возможности ее снижения с помощью введения корректирующих препаратов.

Протекторные свойства пиримидинов и их производных хорошо известны [7]. Оксиметилурацил и производные на его основе проявляют двойной фармакологический эффект при интоксикациях: ингибируют свободнорадикальное окисление и оказывают прямое защитное действие на биологические мембраны [8]. Однако они слабо влияют на процессы энергетического обмена в клетке. Поскольку гипоксия часто сопровождается патологическими состояниями, индуцированными воздействием химических веществ, сочетанное применение производных оксиметилурацила с антигипоксантами дает лучший протекторный эффект [9]. Установлено, что при введении смертельных доз многих токсикантов оксиметилурацил

оказывал протекторный эффект только в составе комплексной терапии, включающей антидотные средства (ацетилцистеин, α -токоферол и др.) [10].

Цель данного исследования – изучить влияние акриламида на гематологические показатели крыс при длительном воздействии и на фоне профилактического введения комплексных соединений оксиметилурацила.

Экспериментальные исследования выполнены на аутбредных крысах-самцах с массой 180-200 г. Крыс разделили на 5 групп и содержали в клетках по 12 особей. АА вводили ежедневно в рабочие дни в течение 90 дней в дозе 5 мг/кг массы тела внутривенно, носителем и контрольным веществом являлась дистиллированная вода. Коррекцию проводили комплексными соединениями оксиметилурацила, синтезированными в Уфимском Институте химии УФИЦ РАН в наиболее эффективных дозах, установленных ранее [11-13].

Первой группе животных (отрицательный контроль) - вводили только дистиллированную воду. Вторая группа (положительный контроль) - получала только АА. С третьей по пятую группам животных вводили АА, через 1 час после комплексных соединений: 3 группе – комплексное соединение оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой (МГ-1) в дозе 50 мг/кг массы тела; 4 группе – комплексное соединение оксиметилурацила с сукцинатом натрия (МГ-2) в дозе 50 мг/кг массы тела; 5 группе – комплексное соединение оксиметилурацила с ацетилцистеином (МГ-10) в дозе 500 мг/кг массы тела.

Гематологические показатели крыс определяли на гематологическом анализаторе «Астра» (Россия). Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения SPSS Statistics 21.0 (IBM, USA). Данные представлены как среднее арифметическое и стандартная ошибка. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты проведенных исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Гематологические показатели крыс через 1,5 месяца с начала эксперимента.

Показатели	Группы животных				
	1	2	3	4	5
Лейкоциты	7,21±0,98	6,46±0,85	7,16±0,76	6,41±1,22	5,96±0,89
Эритроциты	8,32±0,12	7,86±0,15	7,79±0,14	7,53±0,14*	7,53±0,17*
Гемоглобин	157,16±2,94	152,60±2,11	150,66±2,74	150,33±2,44	151,17±2,56
Гематокрит	48,80±1,47	45,28±1,04	45,26±0,86	43,90±1,15*	43,63±1,23*
Тромбоциты	330,16±27,26	371,60±38,28	260,66±10,46	280,16±17,11	324,00±32,67

Примечание: * статистически значимые различия с группой отрицательного контроля

Анализ содержания лейкоцитов в крови крыс через 1,5 и 3 месяца от начала эксперимента показал, что различия между группами не имели статистической значимости ($F=0,315$; $p=0,865$ и $F=1,154$; $p=0,354$ соответственно).

Таблица 2

Гематологические показатели крыс через 3 месяца с начала эксперимента.

Показатели	Группы животных				
	1	2	3	4	5
Лейкоциты	6,85±0,97	6,61±1,11	8,32±1,47	9,00±1,40	10,62±2,31
Эритроциты	8,80±0,19	8,45±0,13	8,57±0,82	8,72±0,23	9,00±0,22
Гемоглобин	154,83±2,91	149,67±2,46	150,33±1,99	156,00±3,38	162,83±4,99
Гематокрит	48,16±0,88	46,58±0,87	46,63±0,95	49,67±1,43	52,08±1,80**
Тромбоциты	307,50±11,12	302,66±16,83	290,16±21,60	234,83±19,00	296,67±27,28

Примечание: ** статистически значимые различия с группой положительного контроля

Содержание эритроцитов через 1,5 месяца под воздействием акриламида снизилось, по сравнению с группой отрицательного контроля, у крыс во всех группах. Однако значимые изменения наблюдались только у крыс, получавших профилактически препараты МГ-2 и МГ-

10 ($F=4,858$; $p = 0,005$). Через 3 месяца содержание эритроцитов было наименьшим у крыс в группе положительного контроля. Введение комплексных соединений оказало некоторое положительное, но статистически не значимое, влияние на данный показатель ($F=1,51$; $p = 0,230$).

Профилактическое введение комплексных соединений через 1,5 месяца не оказало статистически значимого влияния на содержание гемоглобина в крови крыс: оно снизилось во всех группах, получавших акриламид ($F=1,194$; $p = 0,339$). В конце эксперимента протекторное действие изучаемых препаратов усилилось, особенно под влиянием препарата МГ-10, но также не значимо ($F=2,557$; $p = 0,064$). Значимых изменений в количестве тромбоцитов не было установлено во всех группах на обоих сроках эксперимента ($F=2,663$; $p= 0,057$ и $F=2,204$; $p= 0,098$). Показатель гематокрит через 1,5 месяца снизился во всех группах. Статически значимо – в 4 и 5 группах ($F=3,138$; $p=0,033$)

На сроке 3 месяца этот показатель значимо повысился у крыс, получавших в профилактическом режиме МГ-10 ($F=3,471$; $p=0,022$)

Таким образом, проведенные исследования показали, что при длительном воздействии акриламида в дозе 5 мг/кг массы тела имеется тенденция к отрицательным сдвигам в гематологических показателях крыс. Заметные изменения наблюдались в показателях красной крови, что согласуется с данными литературы [23]. Наиболее эффективное корректирующее действие на гематологические показатели оказывает комплексное соединение оксиметилурацила с ацетилцистеином (МГ-10). По степени протекторной эффективности изучаемые комплексные соединения можно расположить следующим образом: МГ-10>МГ-2>МГ-1.

1. Cancer / IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans // Some Industrial Chemicals. Lyon, France. WHO. 1994. 560 p.
2. Tareke E., Rydberg P., Karlsson P. et al. Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs // J Agric Food Chem. 2002. V. 50. № 17. P. 4998–5006.
3. Pingot D., Pyrzanowski K., Michałowicz J. et al. Toxicity of acrylamide and its metabolite. Glycidamide (in polish) // Med pracy. 2013. № 64. P. 259-270.
4. Koszucka A., Nowak A., Nowak I. et al. Acrylamide in human diet, its metabolism, toxicity, inactivation and the associated // European Union legal regulations in food industry. Crit Rev Food Sci Nutr. 2020. V. 60. № 10. P. 1677-1692.
5. Semla M., Goc Z., Martiniaková M. et al. Acrylamide: a common food toxin related to physiological functions and health // Physiol Res. 2017. V. 66. № 2. P. 205-217.
6. Hagmar L., Törnqvist M., Nordander C. et al. Health effects of occupational exposure to acrylamide using hemoglobin adducts as biomarkers of internal dose // Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. 2001. V. 4. P. 219-226.
7. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф. и др. Гепатопротекция с применением оксиметилурацила: Информационно-методическое письмо. Уфа. 2013. С. 11.
8. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф. и др. Применение производных 6-метилурацила для повышения устойчивости организма в экстремальных условиях // Современная эколого-антропологическая методология изучения и решения проблем здоровья населения. Мат. между-нар. межотрас. конф., посв. 25-летию чернобыльской катастрофы. Казань. 2011. С. 192-196.
9. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Гимадиева А.Р. и др. Фармакологические подходы к разработке новой медицинской технологии повышения устойчивости к гипоксии // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно развитых регионах. Мат. науч.-пр. конф. с междунар. уч. Пермь. 2010. С. 525-528.
10. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф. Гепатопротекция с использованием оксиметилурацила // Профессиональные и экологические риски в медицине труда и экологии человека. Пути решения проблемы от теории к практике: материалы XIVIII научно-практической конференции с международным участием "Гигиена, организация здравоохранения и профпатология" и семинара "Актуальные вопросы современной профпатологии". Новокузнецк. 2013.
11. Комплексное соединение 5-гидрокси-6-метилурацила с сукцинатом натрия и способ его получения. Патент РФ. № 2475482. 2013.
12. Комплексное соединение 5-гидрокси-6-метилурацила с аскорбиновой кислотой, проявляющее антигипоксическую активность, и способ его получения. Патент РФ. № 2612517. 2017.
13. Комплексное соединение 5-гидрокси-6-метилурацила с N-ацетилцистеином, проявляющее антигипоксическую активность, и способ его получения. Патент РФ. № 2751632. 2021.

Хуснутдинова Н.Ю., Репина Э.Ф., Гизатуллина А.А.
Функциональное состояние крыс при подостром
воздействии акриламида и профилактической коррекции

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»
(Россия, Уфа)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-183

Аннотация

Акриламид широко известное химическое соединение, которое используется в промышленности и образуется при термической обработке продуктов питания. Проведенные исследования показали, что акриламид при подостром воздействии в дозе 20 мг/кг массы тела оказывает токсическое действие на функциональное состояние крыс. Наиболее эффективное корректирующее действие наблюдалось при профилактическом введении животным комплексного соединения оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой.

Ключевые слова: акриламид, комплексные соединения оксиметилурацила, подострое воздействие, функциональное состояние, поведенческие реакции, лабораторные животные.

Abstract

Acrylamide is a widely known chemical compound used in industry and formed during thermal processing of food products. Studies have shown that acrylamide, when exposed subacutely at a dose of 20 mg/kg of body weight, has a toxic effect on the functional state of rats. The most effective corrective effect was observed with the preventive administration of a complex compound of oxymethyluracil with ascorbic acid to animals.

Keywords: acrylamide, oxymethyluracil complexes, subacute exposure, functional state, behavioral reactions, laboratory animals.

С развитием промышленности увеличилась химическая нагрузка на население как вследствие загрязнения окружающей среды ксенобиотиками, так и в результате присутствия их в повседневной жизни человека, что ведет к росту неинфекционной заболеваемости и преждевременной смертности населения [1, 2].

Акриламид преимущественно используется при производстве полиакриламидов, которые нашли широкое применение в различных областях промышленности, а также в научных исследованиях. В литературе встречаются данные об обнаружении его и в пищевых продуктах, которые подвергались термической обработке (выше 120°C). [3-8]. Он оказывает токсическое действие на различные системы организма, включая нервную, мочеполовую, репродуктивную системы, а также является канцерогенным веществом [9,10].

В условиях возможного поступления рассматриваемого токсиканта с продуктами питания, важным становится поиск препаратов, способных снижать его токсическое действие. Цель данного исследования – изучить функциональное состояние крыс при подостром воздействии акриламида и оценить эффективность профилактической коррекции вызванных им нарушений комплексными соединениями оксиметилурацила в сочетании с аскорбиновой кислотой, с сукцинатом натрия и с ацетилцистеином.

В проведенных исследованиях использовали белых аутбредных самок крыс с массой тела 190-200 г. Было сформировано 5 групп. Группа 1 была контрольной, животным которой вводили дистиллированную воду; остальные – экспериментальные: крысы группы 2 получали только акриламид, крысы группы 3 – акриламид + комплексное соединение оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой (МГ-1); группы 4 – акриламид + комплексное соединение оксиметилурацила с сукцинатом натрия (МГ-2); группы 5 – акриламид + комплексное соединение оксиметилурацила с ацетилцистеином (МГ-10).

Комплексные соединения (синтез - Уфимский Институт химии УФИЦ РАН, Гимадиева А.Р.), для коррекции токсических повреждений вводили животным в профилактическом

режиме внутривенно: МГ-1 и МГ-2 – в дозе 50 мг/кг массы тела; МГ-10 – в дозе 500 мг/кг массы тела. Применяемые дозы выбраны с учетом ранее проведенных исследований [11-13]. Раствор акриламида крысы получали также внутривенно через 1 час после введения комплексных соединений в дозе 20 мг/кг массы тела.

Длительность эксперимента составила 28 дней, с оценкой показателей через 14 и 28 дней. Функциональное состояние крыс определяли путем изучения поведенческих реакций, включая вертикальную и горизонтальную двигательные активности, а также «норковый рефлекс» [14]. Условия для проведения экспериментов и вывода животных соответствовали принятым стандартам.

Статистический анализ осуществляли с помощью программного обеспечения IBM SPSS Statistics 21. Данные представлены в виде средней арифметической и стандартной ошибки среднего. Для проверки статистической значимости различий между группами применяли U-критерий Манна – Уитни. Различия признавали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследований обобщены в таблицах 1 и 2.

При введении крысам-самкам акриламида в дозе 20 мг/кг массы тела через две недели эксперимента наблюдалось снижение вертикальной двигательной активности крыс (табл. 1). Но статистической значимости эти изменения достигли только в группе 5, получавшей комплексное соединение оксиметилурацила с ацетилцистеином (МГ-10). Из комплексных соединений наибольший корректирующий эффект наблюдался у препарата МГ-1 (группа 3): по количеству стоек активность в данной группе животных была более близка к уровню в контроле по сравнению с другими группами.

Таблица 1

Функциональное состояние крыс через 14 дней эксперимента, $M \pm m$.

Показатели	Группы				
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Вертикальная двигательная активность, усл.ед.	2,50±0,34	1,17±0,31	1,83±0,40	1,17±0,40	1,00±0,37*
Горизонтальная двигательная активность, усл.ед.	15,33±3,08	14,00±3,35	21,67±2,03	21,33±4,18	12,50±2,08
«Норковый рефлекс», усл.ед.	4,00±0,73	3,33±0,42	4,00±0,52	3,50±0,50	3,83±0,48

Примечание: * - статистически значимые отличия относительно отрицательного контроля, $p < 0,05$.

Через 4 недели эксперимента наблюдалось ухудшение функционального состояния крыс под воздействием акриламида (табл. 2).

Таблица 2

Функциональное состояние крыс через 28 дней эксперимента, $M \pm m$.

Показатели	Группы				
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Вертикальная двигательная активность, усл.ед.	2,50±0,50	0,17±0,17*	1,17±0,40	1,00±0,37*	0,33±0,21*
Горизонтальная двигательная активность, усл.ед.	15,83±3,37	16,50±2,56	18,17±2,95	20,00±4,35	10,17±2,75
«Норковый рефлекс», усл.ед.	5,33±1,20	1,83±0,54*	2,67±0,33*	1,83±0,17*	1,67±0,80*

Примечание: * - статистически значимые отличия относительно отрицательного контроля, $p < 0,05$.

Наиболее выраженное снижение было по показателям вертикальной двигательной активности и нарушению «норкового рефлекса» во всех группах крыс, получавших акриламид,

по отношению к контролю. Однако, в группе 3, животные которой получали наряду с ксенобиотиком комплексное соединение оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой, изменение числа стоек не было столь значительно ($p=0,085$).

Работы многих авторов свидетельствуют о том, что токсичность акриламида обусловлена преимущественно генерацией более токсичных метаболитов в организме и индукцией окислительного стресса. Этот процесс, как правило, приводит к нарушению гомеостаза, повреждению клеточных структур и развитию различных патологических состояний [15].

Соединения на основе пиримидиновых оснований проявляют мембраностабилизирующие свойства и обладают антиоксидантным потенциалом. Однако их влияние на процессы энергетического метаболизма в клетке оказывается недостаточным для полного восстановления функциональности клеток, особенно в условиях токсического воздействия акриламида [16]. Экспериментальные данные указывают на то, что комбинированное использование производных пиримидина (оксиметилурацил) с антигипоксантами способствует усилению протекторного эффекта при воздействии токсических веществ [17, 18].

В нашем исследовании введение комплексных соединений оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой, сукцинатом натрия и ацетилцистеином в профилактическом режиме оказывало определенное защитное действие на функциональное состояние крыс-самок при подостром воздействии акриламида. При этом наибольший протекторный эффект был достигнут при использовании комплекса оксиметилурацила с аскорбиновой кислотой (МГ-1), что подтверждается данными литературы [19].

1. Онищенко Г.Г. Актуальные вопросы химической и биологической безопасности. Современные проблемы гигиенической науки и медицины труда: Сборник Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Уфа, 2010. С. 17-19.
2. Остапенко Ю.Н. Проблемы стандартизации стационарной медицинской помощи в клинической токсикологии / Ю.Н. Остапенко, Н.Н. Литвинов, П.Г. Рожков и др. // Анестезиология и реаниматология. - 2008. - № 6. - С. 11-15.
3. Konings E. J., Baars A. J., van Klaveren J. D., Spanjer M. C., Rensen P. M., Hiemstra M., van Kooij J.A., Peters P. W. J. Acrylamide exposure from foods of the Dutch population and an assessment of the consequent risks. *Food and Chemical Toxicology*. 2003. V. 41. № 11. P. 1569-1579.
4. Ariseto A.P., de Figueiredo Toledo M. C., Govaert Y., van Loco J., Fraselle S., Degroot J. M., Caroba D.C.R. Contribution of selected foods to acrylamide intake by a population of Brazilian adolescents. *LWT-Food Science and Technology*. 2009. V. 42. № 1. P. 207-211.
5. Mojska H., Gielecińska I., Szponar L., Ołtarzewski M. Estimation of the dietary acrylamide exposure of the Polish population. *Food and Chemical Toxicology*. 2010. V. 48. № 8-9. P. 2090-2096.
6. Sirot V., Hommet F., Tard A., Leblanc J.C. Dietary acrylamide exposure of the French population: results of the second French Total Diet Study. *Food and Chemical Toxicology*. 2012. V. 50. № 3-4. P. 889-894.
7. El-Assouli S.M. Acrylamide in selected foods and genotoxicity of their extracts. *J Egypt Public Health Assoc.* 2009. V. 84. № 3-4. P. 371-392.
8. Naous G.E.Z. Carcinogenic and neurotoxic risks of acrylamide consumed through caffeinated beverages among the lebanese population. *Chemosphere*. 2018. V. 208. P. 352-357
9. Tareke E., Rydberg P., Karlsson P. Acrylamide: a cooking carcinogen? *Chemical Research in Toxicology*. 2000. V.13. № 6. P. 517-522.
10. Tareke E., Rydberg P., Karlsson P., Eriksson S., M. Törnqvist. Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2002. V. 50. № 17. P. 4998-5006.
11. Комплексное соединение 5-гидрокси-6-метилурацила с сукцинатом натрия и способ его получения. Патент РФ. № 2475482. 2013.
12. Комплексное соединение 5-гидрокси-6-метилурацила с аскорбиновой кислотой, проявляющее антигипоксическую активность, и способ его получения. Патент РФ. № 2612517. 2017.
13. Комплексное соединение 5-гидрокси-6-метилурацила с N-ацетилцистеином, проявляющее антигипоксическую активность, и способ его получения. Патент РФ. № 2751632. 2021.
14. Методические рекомендации по использованию поведенческих реакций животных в токсикологических исследованиях для целей гигиенического нормирования: МР № 2166-80. М., 1980. 25 с.

15. Zamani E., Shokrzadeh M., Fallah M., Shaki, F. A review of acrylamide toxicity and its mechanism. *Pharmaceutical and biomedical research*. 2017. V. 3. № 1. P. 1-7.
16. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Репина Э.Ф., Гимадиева А. Р. Гепатопротекция с применением оксиметилурацила. Информационно-методическое письмо. Уфа, 2013.
17. Мышкин В.А., Бакиров А.Б., Гимадиева А.Р., Репина Э. Ф. Фармакологические подходы к разработке новой медицинской технологии повышения устойчивости к гипоксии. Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения в промышленно развитых регионах: Материалы научно-практической конференции. Пермь. 2010. С. 525-528.
18. Мышкин В. А., Бакиров А. Б., Репина Э. Ф. Гепатопротекция с использованием оксиметилурацила. Профессиональные и экологические риски в медицине труда и экологии человека. Пути решения проблемы от теории к практике: Материалы XIVIII научно-практической конференции с международным участием. Новокузнецк. 2013. С. 67.
19. Dortaj H., Yadegari M., Abad M.H.S., Sarcheshmeh A.A., Anvari M. Stereological method for assessing the effect of vitamin C administration on the reduction of acrylamide-induced neurotoxicity. *Basic and Clinical Neuroscience*. 2018. V. 9. № 1. P. 27-34.

РАЗДЕЛ XVII. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Индейкина О.С., Дмитриев Д.А., Федорова Е.С.
Изучение функционального состояния обучающихся

Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева
(Россия, Чебоксары)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-184

Аннотация

Данная работа посвящена анализу опыта отечественных ученых по изучению функционального состояния обучающихся разных уровней образования, на разных этапах образования. Выявлены условия, способствующие ухудшению или улучшению функционального состояния обучающихся в образовательном процессе.

Ключевые слова: функциональное состояние, обучающиеся, оценка.

Abstract

This work is devoted to the analysis of the experience of domestic scientists in studying the functional state of students at different levels of education, at different stages of education. The conditions contributing to the deterioration or improvement of the functional state of students in the educational process are identified.

Keywords: functional state, students, assessment.

Данная работа посвящена анализу современной научной литературы по изучению функционального состояния обучающихся, что является актуальным в контексте здоровьесбережения.

Н.Н. Хасанова и И.В. Шавульская в своей научно-исследовательской работе «Оценка функционального состояния нервной системы и зрительного анализатора у студентов первого курса педагогического колледжа, работающих за компьютером», опубликованной в 2015 году в научном рецензируемом издании «Наука: комплексные проблемы», рассуждают о роли компьютера, внедренного в учебный процесс, а также о связанном с этим изменением здоровья обучающихся. На основе чего авторами было принято решение изучить функциональное состояние нервной системы и зрительного анализатора у 20 обучающихся на занятиях по информатике. Для оценки функционального состояния Н.Н. Хасанова и И.В. Шавульская изучили уровень умственной работоспособности (методом корректурных таблиц) и состояние зрительного анализатора (по показателю устойчивости аккомодации). Эксперимент показал, что уровень умственной работоспособности к концу занятия достоверно снижался ($p < 0,001$). Также отмечалось снижение показателя устойчивости аккомодации ($p < 0,01$). Авторы делают вывод об ухудшении функционального состояния нервной системы и зрительного анализатора у обучающихся при работе на компьютере на учебных занятиях [7].

В.И. Павлова, Н.В. Котова, С.С. Кислякова Д.А. Сарайкин, Ю.Г. Камскова в своей научно-исследовательской работе «Особенности функционального состояния организма студентов в процессе обучения в медицинском вузе», опубликованной в 2016 году в научном рецензируемом журнале «Современные проблемы науки и образования», говорят о влиянии учебного процесса на здоровье обучающихся, выражающиеся в ухудшении их функционального состояния. Авторами описываются результаты экспериментальной работы по изучению функционального состояния у студентов медицинского вуза в конце первого и второго курсов обучения. Для оценки функционального состояния коллективом авторов изучены следующие показатели: адаптационный потенциал (Р.М. Баевский), уровень соматического здоровья (Г.Л. Апанасенко), проба Руфье-Диксона, коэффициент выносливости. Авторами проведен анализ данных показателей в зависимости от группы здоровья. Анализ

полученных данных показал, что произошло ухудшение всех изучаемых показателей у студентов, что свидетельствует о напряжении функционального состояния студентов [4].

А.М. Зайцева, А.В. Проценко, А.Н. Пашков и соавторы в своей научной работе «Особенности функционального состояния организма у студентов 1 курса ВГМУ», опубликованной в 2017 году в научном рецензируемом издании «Молодежный инновационный вестник», утверждают, что студенты-первокурсники в процессе адаптации к учебному процессу в вузе испытывают нарушение функционального состояния их организма, что послужило актуальностью проведенного исследования. В ходе эксперимента авторами оценивалось функциональное состояние на основе изучения следующих показателей: артериальное давление, пульс, частоту дыхания, индекс массы тела. Анализ полученных результатов свидетельствует о хорошем функциональном состоянии испытуемых студентов, что связывают с высокой физической активностью данных студентов [5].

И.В. Ярославцева, И.Н. Гутник, И.А. Конопак и И.А. Черевикова в своей научно-исследовательской работе «Функциональное состояние ЦНС студентов в условиях экзаменационной сессии», опубликованной в 2021 году в Материалах III Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения В.Г. Асева «Развитие и образование личности в современном коммуникативном пространстве», утверждают, что функциональное состояние центральной нервной системы является показателем адаптации организма студентов к образовательному процессу. Также отмечают, что одним из факторов, влияющих на функциональное состояние центральной нервной системы, является экзаменационный стресс, что послужило целью данного исследования. Авторами изучено функциональное состояние центральной нервной системы у студентов в период экзаменационной сессии (до и после экзамена). Для этого использовалась методика «Сложная зрительно-моторная реакция» и тест самооценки функционального состояния «Самочувствие. Активность. Настроение». Анализ результатов проведенных методик позволил выявить группы студентов с разным уровнем функционального состояния центральной нервной системы у студентов. Таким образом, авторы пришли к выводу, что у более пятидесяти процентов испытуемых студентов произошло снижение функционального состояния центральной нервной системы у студентов после экзамена [6].

Бобков Г.С. в своей научно-исследовательской работе «Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста на фоне разных форм обучения», изданной в 2023 году в рецензируемом научном журнале «Современные вопросы биомедицины», отмечает важность поддержания и сохранения психофизиологического и соматического здоровья современных школьников в образовательном процессе. Большие учебные нагрузки приводят к ухудшению функционального состояния школьников. Бобков Г. С. отмечает влияние дистанционной формы обучения на здоровье учащихся, поэтому целью исследования явилось изучение функционального состояния сердечно-сосудистой системы у школьников юношеского возраста в период очного обучения и сразу после возвращения с дистанционной формы обучения. Результаты исследования показали, что не отмечалось значительных изменений артериального давления и пульса при обеих формах обучения. Однако отмечалось преобладание симпатикотонии при обеих формах обучения, и ее усиление при дистанционной форме обучения. Изучения уровня тревожности свидетельствует о высоком уровне при обеих формах обучения, но опять-таки усиливающейся при дистанционном обучении. Таким образом, автор делает вывод об негативном влиянии дистанционной формы обучения на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы [1].

В.Н. Кремнева, Е.М. Солодовник и Л.А. Неповинных в своей научно-исследовательской работе «Исследование и мониторинг функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов Петрозаводского государственного университета», опубликованной в 2019 году в научном рецензируемом издании «Глобальный научный потенциал», утверждают что здоровье студентов является отражением их образа и условий жизни. Проведенный анализ антропометрических данных свидетельствует о том, что лишь у 30 процентов студентов эти показатели в норме. При изучении частоты сердечных сокращений выявлена склонность к

тахикардии. Обнаружено что при нагрузке наблюдается ухудшение функционального состояния сердечно-сосудистой системы. О неудовлетворительном функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы свидетельствуют результаты ортостатической пробы [3].

Д.С. Евтропкина в своей научно-исследовательской работе «Оценка функционального состояния студенток 1 курса по дисциплине «физическая культура и спорт» элективного направления «Фитнес» (опыт ПетрГУ)», опубликованной в 2020 году в научном рецензируемом издании «Тенденции развития науки и образования», уделяет внимание роли фитнеса в повышении функционального состояния студенток. Для оценки функционального состояния студенток были изучены дыхательные пробы, ортостатическая проба и проба с приседанием. Результаты анализа выполнения дыхательных проб свидетельствует о хороших результатах. При выполнении ортостатической пробы и пробы с приседанием неудовлетворительных результатов выявлено не было. Таким образом, автором показано положительное влияние занятия фитнесом на функционального состояния студенток [2].

Таким образом, проведен анализ по изучению функционального состояния обучающихся разных уровней образования, на разных этапах образования. Выявлены условия, способствующие ухудшению или улучшению функционального состояния обучающихся в образовательном процессе.

1. Бобков, Г. С. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы у лиц юношеского возраста на фоне разных форм обучения / Г. С. Бобков // Современные вопросы биомедицины. – 2023. – Т. 7. – № 1. – С. 31-36.
2. Евтропкина, Д. С. Оценка функционального состояния студенток 1 курса по дисциплине «физическая культура и спорт» элективного направления «Фитнес»(опыт ПетрГУ) / Д. С. Евтропкина // ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ. – 2020. – С. 69-72.
3. Кремнева, В. Н. Исследование и мониторинг функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов Петрозаводского государственного университета / В. Н. Кремнева, Е. М. Солодовник, Л. А. Неповинных // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 10(103). – С. 79-84.
4. Особенности функционального состояния организма студентов в процессе обучения в медицинском вузе / В. И. Павлова, Н. В. Котова, С. С. Кислякова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 1. – С. 17.
5. Особенности функционального состояния организма у студентов 1 курса ВГМУ / А. М. Зайцева, А. В. Проценко, А. Н. Пашков [и др.] // Молодежный инновационный вестник. – 2017. – Т. 6, № 2. – С. 210-211.
6. Функциональное состояние ЦНС студентов в условиях экзаменационной сессии / И. В. Ярославцева, И. Н. Гутник, И. А. Конопак, И. А. Черевикова // Развитие и образование личности в современном коммуникативном пространстве : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения В.Г. Асеева, Иркутск, 18–20 ноября 2021 года / Под редакцией И.М. Кыштымовой, Л.В. Скоровой. – Иркутск: Аспринт, 2021. – С. 249-260.
7. Хасанова, Н. Н. Оценка функционального состояния нервной системы и зрительного анализатора у студентов первого курса педагогического колледжа, работающих за компьютером / Н. Н. Хасанова, И. В. Шавульская // Наука: комплексные проблемы. – 2015. – № 2(6). – С. 28-34.

Индейкина О.С., Дмитриев Д.А., Федорова Е.С.

Методы оценки функционального состояния обучающихся

*Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева
(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-185

Аннотация

Данная работа посвящена анализу методов оценки функционального состояния обучающихся, используемых отечественными учеными при диагностике функционального состояния обучающихся. Проанализированы метод вариационной хронорефлексографии, метод анализа вариабельности сердечного ритма, метод пульсографии, психофизиологические методы и другие. Заявленные методы показали свою эффективность. Рассмотрены рекомендации авторов по оптимизации образовательного процесса.

Ключевые слова: функциональное состояние, обучающиеся, оценка, методы.

Abstract

This work is devoted to the analysis of methods for assessing the functional state of students used by domestic scientists in diagnosing the functional state of students. The method of variational chronoreflexometry, the method of analyzing the variability of the heart rate, pulsometry method, psychophysiological methods and others are analyzed. The stated methods have proven their effectiveness. The authors' recommendations for optimizing the educational process are considered.

Keywords: functional state, students, assessment, methods.

Данная статья посвящена анализу неинвазивных методов, используемых для оценки функционального состояния обучающихся, используемых отечественными учеными. Выявлены наиболее объективные и перспективные методы.

О.В. Попова в своей научно-исследовательской работе «Перспективные методы неинвазивной диагностики функционального состояния обучающихся», опубликованной в 2022 году в научном рецензируемом издании «Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки», поднимает актуальность проблемы оценки функционального состояния обучающихся с целью сохранения, профилактики и коррекции здоровья обучающихся. Все методы оценки автором подразделяются на психологические и физиологические. Особое внимание уделяется физиологическим методам исследования. О.В. Поповой дается подробная характеристика методам оценки функционального состояния сердечно-сосудистой, нервной, дыхательной и сенсорных систем. Автор указывает, что в условиях образовательной среды можно использовать метод электроэнцефалографии для оценки активности коры головного мозга. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы широко используется метод электрокардиографии и изучение показателей гемодинамики (артериальное давление, пульс, минутный и систолический объем крови, пульсовое давление). Автором описывается методика измерения гемодинамических показателей и их нормативные значения. Для оценки функционального состояния дыхательной системы предлагается использование метода спирометрии с оценкой показателей жизненной емкости легких, частоты дыхания, минутного объема дыхания и т. д. Также для оценки функционального состояния дыхательной системы целесообразно использование дыхательных проб (проба Штанге, проба Генчи, проба Серкина). Важным критерием здоровья автор называет состояние нервной системы. Для этого проводится оценка работоспособности, физического и умственного утомления с применением диагностических опросников. Рассмотренные методы автор рекомендует к использованию в условиях образовательной среды [3].

В.В. Хренкова, Л.В. Абакумова и Г.Ш. Гафиятуллина в своей научно-исследовательской работе «Применение метода вариационной хронорефлексометрии для оценки функционального состояния ЦНС иностранных обучающихся подготовительного факультета», опубликованной в 2017 году в научном рецензируемом журнале «Современные проблемы науки и образования», акцентируют внимание на том, что функциональное состояние центральной нервной системы оказывает прямое влияние на адаптационные процессы к новым условиям жизнедеятельности и является одним из показателей работоспособности. Для диагностики функционального состояния ЦНС авторы предлагают использование метода вариационной хронорефлексометрии. Также авторами описываются результаты проведенного эксперимента по изучению функционального состояния ЦНС иностранных обучающихся подготовительного факультета. Для этого ими использовалась методика простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) с помощью УФТП-1/30 «Психофизиолог». Анализ результатов исследования показал, что средние показатели ПЗМР соответствовали нормам [5].

Г.Г. Федотова, Г.В. Пожарова и М.А. Гераськина в своей научно-исследовательской работе «Оценка функционального состояния организма студентов на основе анализа variability сердечного ритма», опубликованной в 2015 году в научном рецензируемом журнале «Современные проблемы науки и образования», указывают на влияние условий высшей школы на функциональное состояние организма обучающихся, без оценки которой

невозможна оптимизация учебного процесса. Объективным методом оценки функционального состояния организма студентов в сложившихся условиях является метод variability сердечного ритма, отражающий степень напряжения регуляторных систем. В данной статье отражены результаты проведенного эксперимента по диагностике variability сердечного ритма у студентов на протяжении учебного года. Статистические параметры сердечного ритма изучались методикой вариационной гистографии 100 кардиоциклов по Р.М. Баевскому (2001). Были рассчитаны следующие показатели: мода, амплитуда моды, индекс напряжения и вариационный размах. Регистрация кардиоинтервалов осуществлялась с помощью аппаратно-программного комплекса «Варикард-Экспресс». По результатам исследования выявлено, что адаптация студентов 1 и 2 курса к учебной нагрузке имеет периоды спада и напряжения в функциональном состоянии регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы. Таким образом, следует отметить, что в начале учебного года преобладают симпатические влияния, отражающие состояние «мобилизационной готовности» к работе. В конце года происходит усиление парасимпатических влияний, приводящие к состоянию утомления [4].

В.М. Башкин в своей научно-исследовательской работе «Пульсометрия как метод оценки функционального состояния студентов в вузе», изданной в 2021 году в научном рецензируемом издании «Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта», отмечает, что одной из задач учреждений высшего образования сохранение и профилактика здоровья. Для оценки состояния здоровья необходимо оценить функциональное состояние организма студентов с целью выявления процессов переутомления. Для этого автором предлагается метод вариационной пульсометрии. В результате автором был разработан системно-динамический подход к изучению функционального состояния организма. По результатам работы разработаны нормограммы, позволяющие выявить наличие переутомления у студентов. К тому же автором предложены методы коррекции функционального состояния организма студентов [1].

В.А. Демарева, И.О. Зайцева и М.Е. Чугрова в своей научно-исследовательской работе «Психофизиологическая оценка функционального состояния для оптимизации онлайн-обучения», опубликованной в сборнике статей Всероссийской научно-практической конференции «Психология управления персоналом и социальное предпринимательство в условиях изменения технологического уклада», указывают на то, что в связи с активным внедрением в образовательный процесс онлайн-обучения в связи с чем встает вопрос об эффективности процесса обучения. Для этого авторами была разработана и апробирована методика психофизиологической оценки функционального состояния. Методика предполагала использование технологии событийно-связанной телеметрии и технологии айтрекинга. С помощью технологии событийно-связанной телеметрии проходила фиксация показателей variability сердечного ритма с последующим анализом спектральных показателей variability сердечного ритма для оценки динамики функционального состояния при работе с текстами на русском и английском языках. Таким образом выявлялась специфичная стресс-реакция. С помощью технологии айтрекинга регистрировались движения глаз по методу видеокулографии. При этом анализировали изменение размера зрачка при работе с текстами на разных языках. Обе методики использовались одновременно при работе с четырнадцатью текстами. При работе с тестами авторами были выделены три фазы работы: фаза вработывания, фаза стабилизации и фаза утомления. Было обнаружено ухудшение функционального состояния при работе с текстами на английском языке по сравнению с работой с текстами на русском языке. Также авторами даны рекомендации по оптимизации влияния онлайн-обучения на здоровье: в начале занятия давать более легкие задания, затем сложнее и завершать легкими заданиями. Таким образом, авторы делают вывод о необходимости распределения когнитивной нагрузки на обучающихся во время онлайн-обучения. Доказана эффективность применяемых технологий для оценки функционального состояния организма студентов во время онлайн-обучения [2].

Проанализировав исследования отечественных ученых по применению различных методов оценки функционального состояния организма обучающихся в условиях

образовательной среды, можно сделать вывод об эффективности применяемых методов. Таким образом, проанализированы метод вариационной хронорефлексометрии, метод анализа variability сердечного ритма, метод пульсографии, психофизиологические методы и другие. Также авторами на основе полученных результатов оценки функционального состояния обучающихся разными методиками и технологиями даны рекомендации по оптимизации процесса обучения.

1. Башкин, В. М. Пульсография как метод оценки функционального состояния студентов в вузе / В. М. Башкин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2021. – №. 5 (195). – С. 42-46.
2. Демарева, В. А. Психофизиологическая оценка функционального состояния для оптимизации онлайн-обучения / В. А. Демарева, И. О. Зайцева, М. Е. Чугрова // Психология управления персоналом и социальное предпринимательство в условиях изменения технологического уклада : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Нижний Новгород, 14–15 ноября 2019 года / Под общей редакцией Л.Н. Захаровой, М.В. Прохоровой. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2019. – С. 266-271.
3. Попова, О. В. Перспективные методы неинвазивной диагностики функционального состояния обучающихся / О. В. Попова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Биологические науки. – 2022. – № 1. – С. 53-61.
4. Федотова, Г. Г. Оценка функционального состояния организма студентов на основе анализа variability сердечного ритма / Г. Г. Федотова, Г. В. Пожарова, М. А. Гераскина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 697.
5. Хренкова, В. В. Применение метода вариационной хронорефлексометрии для оценки функционального состояния ЦНС иностранных обучающихся подготовительного факультета / В. В. Хренкова, Л. В. Абакумова, Г. Ш. Гафиятуллина // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6. – С. 251.

Филимонова А.А.¹, Дани Д.Г.², Ежова О.Ю.²

Природный минерал в кормлении сельскохозяйственной птицы

¹*Санкт-Петербургский горный университет
(Россия, Санкт-Петербург)*

²*Оренбургский государственный аграрный университет
(Россия, Оренбург)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-186

Аннотация

В статье рассматривается возможность использования природного минерала – вермикулит, в качестве подкормки для перепелов. В ходе исследования установлено, что включение в рацион перепелов природного минерала Вермикулит в количестве 3% от массы комбикорма позволяет повысить яичную и мясную продуктивность.

Ключевые слова: природный минерал, птицеводство, перепела, качество яиц, живая масса, продуктивность.

Abstract

The article considers the possibility of using a natural mineral, vermiculite, as a top dressing for quails. During the study, it was found that the inclusion of the natural mineral Vermiculite in the diet of quails in an amount of 3% by weight of mixed feed allows to increase egg and meat productivity.

Keywords: natural mineral, poultry farming, quail, egg quality, live weight, productivity.

Одним из перспективных видов нерудного сырья, пригодным для использования в сельском хозяйстве является вермикулит (гидрослюда, водный силикат магния и железа переменного состава). Вермикулит характеризуется повышенной огнестойкостью (температура плавления около 14000С), низкой теплопроводностью, высокой пористостью и фильтрующей способностью. Вермикулит получил название от латинского слова - червеобразный, благодаря тому, что имеющаяся в нем вода, превращаясь при нагревании в пар, раздвигает тончайшие

листочки вермикулита в направлении, перпендикулярном спайности, образуя «гармошки» - сильно вытянутые червеобразные кристаллы.

Исследованиями доказана хорошая обогатимость вермикулитовой руды с получением концентрата, содержащего около 90% слюды. Вермикулитовая руда представлена дезинтегрированной до пескообразного состояния породой с глинистыми минералами. С глубиной качество руд не ухудшается. Вермикулит используют в качестве носителей жидких питательных веществ благодаря своим высоким абсорбционным свойствам.

Высокая эффективность достигается при применении вермикулита в птицеводстве. Выявлено, что при добавлении к комбикорму птиц вермикулита фракции меньше 3 мм до 5% по весу резко увеличивается объем потребляемой пищи. Частица вермикулита придаёт привлекательность пищи за счёт яркой блестящей поверхности [1].

Значительное внимание в птицеводстве отводят вопросам сбалансированности рациона птиц не только по основным питательным веществам, но и различным вспомогательным веществам [2-8].

Целью исследования явилось изучение влияния природного минерала в рационах перепелов на яичную и мясную продуктивность и качество яиц.

Для опыта было сформировано три группы перепелов породы английская белая по 100 гол. в каждой. Возраст птицы составлял 6 недель. Природный минерал скармливали на протяжении 12 недель. Все исследуемые показатели определяли в возрасте 18 недель.

Во время опыта перепелам скармливали сухие полнорационные комбикорма. Перепела контрольной группы не получали природный минерал. Подопытным перепелам вермикулит добавляли из расчета 3% и 5% от массы корма.

Основные морфологические показатели, которые характеризуют полноценность яиц - это масса и соотношение составных частей, толщина скорлупы, масса яиц (табл. 1).

Таблица 1

Морфологические показатели перепелиных яиц.

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средняя масса яиц, г	12,3	12,4	13,3
Толщина скорлупы, мм	0,23	0,22	0,22
Относительное содержание, %: белка	61,7	63,1	65,4
желтка	30,0	28,9	27,0
скорлупы	8,3	8,0	7,6

Анализ полученных данных показал, что в конце опыта наиболее высокая масса яиц была у перепелов II опытной группы – 13,3 г, что выше по сравнению с контролем на 8,5%. По показателю толщины скорлупы значительных различий между группами не установлено. Установлено повышение относительного содержания белка в двух опытных группах на 1,39 и 3,69% соответственно по сравнению с аналогами из контрольной группы. Относительное содержание желтка уменьшилось в двух опытных группах на 1,09 и 3,01% соответственно по сравнению с контролем. Относительное содержание скорлупы уменьшилось в I и II опытных группах на 0,29 и 0,69% по сравнению с контрольной группой. Таким образом, введение в комбикорм природного минерала положительно влияет на изменение массы яиц, толщины скорлупы, массы белка.

У перепелок опытных групп начало яйцекладки происходило 3-4 дня раньше, чем в контрольной группе, что свидетельствует о стимулирующем действии добавки на яйцекладку. Установлено, что яйценоскость на среднюю несушку в I и II опытных группах выше на 17,01 и 9,29% соответственно по сравнению с перепелками контрольной группы. Снижение яйценоскости отмечено у перепелок II опытной группы – на 5,09% по сравнению с контролем. Аналогичная тенденция установлена по интенсивности яйцекладки – соответственно на 12,19 и 6,69%.

Наиболее высокая сохранность птицы отмечена в I и II опытных групп – 99% и 96%, что выше на 9,0 и 6,0% соответственно по сравнению с контролем.

Результаты по динамике массы тела перепелов за учетный период опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2

*Динамика живой массы и среднесуточных приростов
подопытных перепелов за период опыта, г.*

Возраст, сут.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
38	144,9	145,8	145,1
65	190,0	199,4	197,5
93	205,4	215,9	212,8
126	210,5	218,1	216,8
<i>Валовый прирост</i>	65,6	72,3	71,7
<i>Среднесуточный прирост</i>	0,75	0,86	0,85

Как показывают данные таблицы, в период эксперимента живая масса подопытных перепелов в целом с возрастом повышалась. К завершению эксперимента наиболее высокую живую массу имели перепела I опытной группы – 218,1 г, минимальными были показатели у перепелов III и контрольной групп на 9,9% и 10,4% соответственно. Перепела всех групп медленно наращивали мышечную массу. У перепелов I и II опытных групп среднесуточный прирост массы тела был выше соответственно на 12,8 и 11,8%, чем в контроле. Низкие среднесуточные приросты мы связываем с большим расходом питательных веществ на образование яиц.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что включение минерального комплекса Вермикулит в рацион перепелок способствует повышению продуктивных качеств несушек. Вероятно, это происходит за счет активизации минерального и витаминного обмена в организме птицы, стимуляции биохимических процессов, коррекции иммунного статуса, что, в конечном итоге повышает продуктивность и устойчивость организма к заболеваниям.

1. Жиенбаева, С.Т., Ермуканова, А.М. Перспективы применения минерала вермикулита в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации*. Научно-издательский центр «Мир науки», 2019. С. 28-34.
2. Герасименко, В.В., Гончаров, А.Г., Ежова, О.Ю. Использование нетрадиционных добавок в кормлении птицы // *Достижения науки и техники АПК*. 2022. Т. 36. №11. С. 75-79.
3. Ежова, О.Ю., Бакаева, Л.Н., Мустафина, А.С. *Технология производства яиц и мяса птицы*, Оренбург, 2022. 159 с.
4. *Технология производства продукции перепеловодства* / О.Ю. Ежова, Р.З. Мустафин, В.В. Герасименко, А.А. Торшков, О.А. Завьялов. Учебно-методическое пособие / Оренбург, 2023. 182 с.
5. Ежова, О.Ю., Кривенцов, А.А., Мысник, К.В. Продуктивные качества перепелов при использовании пробиотика // *Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем*. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию юбилею начала освоения целинных и залежных земель в Оренбургской области. Москва, 2024. С. 806-809.
6. Probiotic feed additive based on microorganisms of the Enterococcus genus in the diet of quails // V.V. Gerasimenko, O.Yu. Ezhova, A.G. Goncharov, V.A. Shakhov, A.A. Torshkov, R.Z. Mustafin // *Russian Agricultural Sciences*. 2023. Т. 49. №S2. С. S351-S355.
7. Ежова О.Ю., Заирова К.К., Кузнецов В.С. Эффективность выращивания перепелов разных пород // *Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных*. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Саратов, 2023. С. 22-25.

РАЗДЕЛ XVIII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Павлова Н.В., Марданов Р.Г., Бубело О.Н.

Лабораторная оценка эффективности биоцидных противообрастающих покрытий

*Всероссийский Институт Научной и Технической Информации
Российской Академии Наук (ВИНИТИ РАН)
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-187

Аннотация

Биологическое обрастание наносит существенный ущерб объектам, находящимся в контакте с водной средой. Основным способом решения данной проблемы заключается в использовании биоцидных противообрастающих покрытий. Важным этапом при разработке новых покрытий является оценка их противообрастающих свойств, а также долговечности и экологичности. В обзоре приведены основные лабораторные методы, позволяющие дать предварительную оценку свойствам покрытий.

Ключевые слова: биообрастание, противообрастающие покрытия, тест-объекты.

Abstract

Biofouling causes significant damage to objects in contact with the water environment. The main solution this problem is to use biocidal anti-fouling coatings. An important step in the development of new coatings is the assessment of their anti-fouling properties, as well as durability and environmental friendliness. This review presents the main laboratory methods that allow a preliminary assessment of the properties of coatings.

Keywords: biofouling, anti-fouling coatings, test objects.

Биологическое обрастание — это нежелательное прикрепление организмов к поверхностям, которое может отрицательно повлиять на гидродинамические характеристики корпусов судов, например, увеличивая сопротивление судна, что приводит к увеличению расхода топлива [1], ухудшать устойчивость и механические свойства трубопроводов, теплообменников, контейнеров для морских культур, водозаборников [2], нарушать работу подводных сенсоров [3]. Обрастатели подразделяются на микро- (бактерии, грибы, микроводоросли) и макрообрастателей (губки, полихеты, усоногие рачки, моллюски, оболочники, мшанки и макроводоросли) [1,2]. Как правило, прикрепление макрообрастателей включает несколько этапов: кондиционирование и образование биопленки (этапы I и II), микрообрастание (этап III) и макрообрастание (этап IV) [10, 11]. Хотя бывают и исключения: некоторые виды мшанок могут прикрепляться и к незагрязненным поверхностям [4].

Основным способом решения данной проблемы является использование биоцидных противообрастающих покрытий, принцип действия которых основан на выделении в водную среду биоцида, оказывающего токсическое действие на потенциальных обрастателей и/или их личинки.

В качестве биоцидов в настоящее время наиболее популярными являются соединения одно- и двухвалентной меди (оксиды, тиоцианат и пиритион), пиритион цинка, а также органические соединения: Irgarol® 1051 (BASF), Diuron® (Bayer), DCOIT (SeaNine 211) (Dow Chemical Company), дихлофлуанид, зирам, хлороталонил, зинеб, пиридин [3,5,6]. Всё большую популярность приобретают лакокрасочные материалы (ЛКМ) с биоцидами природного происхождения (сапонины, алкалоиды, фенольные соединения, терпеноиды, флавоноиды, капсаицин), выделяемыми из морских водорослей, мягких кораллов, губок, наземных растений [6-9]. По механизму высвобождения биоцида в настоящее время практическое применение находят два основных типа противообрастающих ЛКМ: краски, изготовленные на основе SMT-

технологии (Soluble Matrix Type Paints – краски с растворимой в морской воде матрицей) и Selfpolishing-технологии. Механизм защиты от обрастания ЛКМ на основе SMT-технологии основан на постепенном растворении канифоли, используемой в качестве пленкообразователя, сопровождающемся выщелачиванием биоцида из покрытия. В Selfpolishing-технологии используются пленкообразователи, способные к гидролизу в морской воде, а именно: акрилаты меди, кремния или цинка [10,11].

В качестве безбиоцидных покрытий для защиты от обрастания в морской среде наиболее часто используют гидрофобные покрытия (силиконовые, кремнийорганические или на основе фторполимеров) [12-14], а также покрытия на основе углеродных наночастиц и диоксида титана [15].

Важным этапом разработки покрытий для защиты конструкций, находящихся в морской воде, является оценка их противообрастающих свойств, а также долговечности и экологичности. Очевидно, что наиболее точную оценку эффективности противообрастающих покрытий можно получить после проведения натурных испытаний в морской среде на стационарных стендах или морских плотках. При этом испытательная станция предпочтительно должна располагаться в акватории, имеющей температуру не менее 8С, соленость не менее 16‰, рН не менее 7,9, содержание растворенного кислорода не менее бмл/л, биогенных элементов - не менее 10 мкг/л, а также содержащей личинки потенциальных обрастателей [12]. Однако данный метод имеет ряд недостатков, ограничивающих его применение, а именно:

- длительность проведения испытаний,
- ограниченное количество мест проведения испытаний, и, как следствие, ограниченная доступность метода,
- необходимость учета сезонности циклов развития обрастателей.

В связи с этим большое значение имеет разработка лабораторных методов оценки эффективности противообрастающих покрытий.

В случае противообрастающих покрытий основным фактором, определяющим эффективность, является скорость выхода биоцидов из покрытия. Стандартизированным методом определения данного параметра является экспонирование образцов противообрастающих красок в синтетической морской воде с последующим определением концентрации биоцида в данной воде или убыли массы покрытия [13-16]. Согласно стандарту ISO15181-1 покрытие при этом наносится на цилиндр диаметром 64 ± 5 мм, вращающийся в морской воде со скоростью 60 ± 5 об./ч. Замеры концентрации при этом рекомендуется осуществлять по прошествии 1, 3, 7, 10, 14, 21, 24, 28, 31, 35, 38, 42 и 45 дней [15-18].

Авторами [19] экспериментальные данные, такие как скорость выщелачивания пигмента и скорость полировки, полученные на вращающемся цилиндре, положены в основу математической модели, позволяющей предсказывать срок службы противообрастающих покрытий. В модели учитывается скорость растворения пигментов, гидролиз полимерной матрицы и эффективная диффузия в выщелоченном слое. Отмечается, что математическая модель хорошо согласуется с экспериментальными данными в случае двух из трех красок. В последнем случае расхождение связывается со значительным разбуханием полимерной матрицы.

Вращающийся цилиндр - не единственный метод создания искусственной конвекции. Для этого может быть также использовано аэрирование, которое не только создает динамичные волнообразные движения морской воды, но и обогащает морскую воду кислородом [13]. Для усиления конвекции в ряде случаев также используется механическая мешалка [14].

Способ анализа биоцида в морской воде определяется природой биоцида. Применяемые в качестве биоцидов соединения металлов, в частности цинка и меди, определяются спектрофотометрическим методом, методом атомно-абсорбционной спектроскопии [12,13], атомно-эмиссионной спектроскопии [14,20], масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой [21] вольтамперометрии [17]. В этом случае определение концентрации металлов производится по калибровочным кривым, снятым в стандартных растворах, содержащих различные количества ионов определяемого металла, относительно исходной морской воды.

Предел определения биоцида и линейный диапазон в этом случае определяется конкретным методом и не зависит от природы полимерной матрицы. Существенным недостатком перечисленных методов является невозможность оценки скорости выхода биоцида в ходе стендовых и натуральных испытаний.

Данного недостатка лишен рентгенофлуоресцентный метод (РФА), приобретающий в последнее десятилетие все большее значение как для оценки эффективности противообрастающих покрытий [15,18,22], так и для оценки экологического риска, связанного с использованием данных покрытий, в частности для определения запрещенного трибутилолова [23]. РФА представляет собой неразрушающий метод контроля, который обычно используют для неразрушающего анализа металлов в твердых образцах, а приложение для измерения содержания свинца в красках для внутренних работ было разработано еще в 1990-х годах [15]. В этом случае определяют содержание металла на поверхности до и после испытаний. Рассчитанная разница в количестве металла на единицу поверхности и представляет собой количество металла, выделившегося из ЛКМ за время выщелачивания.

В качестве калибровочных образцов в данном случае используют специально изготовленные покрытия, содержащие известные количества исследуемых металлов. Точность оценивается путем сопоставления результатов, полученных с помощью РФА, с данными анализа растворенных образцов краски методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой [15,18,22,23]. В [15,22,23] отмечается, что точность метода не зависит от химического состава эмали. Кроме того, авторы [15] установили, что калибровочные кривые позволяют определять содержание меди и цинка с погрешностью прогнозирования около ± 130 мкг/см².

Определение органических биоцидов зачастую представляет собой более сложную задачу ввиду разнообразия применяемых составов.

В стандартной методике определения скорости выхода органических биоцидов из противообрастающих покрытий ASTM D6903-07 (2020) в качестве аналитического метода определения в морской воде таких популярных биоцидов, как 4,5-дихлор-н-октилтиазолин-3-она (DCOIT), пиритионов цинка и меди и N-циклопропил-N'-(1,1-диметилэтил)-6-(метилтио)-1,3,5-триазин-2,4-диамина (CDMTD), предлагается ВЭЖХ. Для определения других биоцидов разрешено использование других методов анализа.

При этом подчеркивается, что результаты, полученные данным методом, не отражают полностью фактические скорости выщелачивания в природных условиях, но позволяют проводить сравнительную оценку эффективности различных покрытий.

В целом хроматографические методы анализа, такие как ГХ-МС, ВЭЖХ и ЖХ-МС и ЖХ-МС/МС являются основными методами выделения и анализа органических биоцидов в морской воде [24-27]. Обогащение пробы морской воды перед анализом проводится методами твердофазной экстракции с последующим элюированием ацетоном [25,27] или ионной жидкостно-дисперсионной жидкостно-жидкостной микроэкстракции [26]. Для экстракции биоцидов Irgarol 1051 и Sea-Nine 211 из озерной и морской воды в [26] использовался 1-гексил-3-метилимидазолий гексафторфосфат в качестве растворителя для экстракции и этилацетат в качестве растворителя для дисперсии.

Вторая группа лабораторных методов оценки эффективности противообрастающих покрытий – изменение состояния тест-объектов под влиянием биоцидов.

В [28] предложен метод оценки эффективности противообрастающих покрытий по результатам поведенческого теста с использованием мидий (*Mytilus Galloprovincialis*), наклеенных на испытуемое биоцидное покрытие. В качестве биоцида использовалась широко распространенная закись меди Cu₂O с содержанием от 10 до 40 масс.%.

Пластины с покрытием, нанесенным только с одной стороны, выдерживались в течение 45 дней в морской воде внутри цилиндрического барабана, вращающегося со скоростью 10 узлов. После выдержки проводили поведенческий тест с использованием пяти *Mytilus Galloprovincialis*. Количество нитей биссуса, образуемых каждой мидией, в целом уменьшалось с увеличением содержания Cu₂O в краске. Полученные результаты хорошо согласуются с данными натуральных испытаний.

В [29] мидии использовались для оценки экологически безопасных самополирующихся покрытий на основе эвгенола.

В [30] при проведении аналогичного эксперимента в качестве тест-объекта использован другой часто встречающийся макрообрататель – морской желудь *Amphibalanus*. После выдержки образцов в морской воде в течение 45 суток оценивалось оседание 3-дневных ципридов, выпущенных внутри треугольных ящиков, изготовленных из испытательных пластин. Результаты также хорошо согласуются с данными натурных испытаний. Предложенный метод позволял оценить биоцидный эффект противообрастающей краски в течение 48 ч.

В значительно более ранних работах [31,32] в качестве тест-объектов использовались артемии. Однако, так как артемии не являются целевыми объектами для противообрастающих покрытий, данный метод применялся для оценки экологического ущерба, наносимого биоцидом.

Несмотря на то, что мидии и баянусы являются одними из основных макрообратателей, использование их в качестве тест-объектов не получило широкого распространения ввиду трудоемкости процесса и сложности аппаратного оформления. Значительно чаще в качестве тест-объектов используются микроорганизмы: микроводоросли, например, диатомовые *Phaeodactylum tricornutum* [33], *Ectocarpus* sp. [34], *Chlorella* [7], грамм-отрицательные (*E. coli*, *Aeromonas Salmonoid*, *Aliivibrio fischeri*) и грамм-положительные (*Bacillus*) бактерии [7,29,33], цианобактерии [35], микромицет *Trichoderma viride* Persoon 1801 [36].

Показателем эффективности действия биоцида при этом является снижение выживаемости бактерий, подавление биолюминесценции, как в случае *Aliivibrio fischeri*, снижение фотосинтетической активности в случае цианобактерий и ряда водорослей, подавление роста микроводорослей и миксомицетов.

При этом оценивалась токсичность наиболее распространенных биоцидов: Cu_2O [7,10,29,37-39], цинеба [35], капсаицина [7], дихлофлуанида [7], эвгенола [29].

Методы, основанные на тестировании живых организмов, зачастую более наглядны, однако даже положительные результаты таких тестов не позволяют абсолютно точно оценить эффективность и экологичность противообрастающих покрытий, так как действие биоцидов на живые организмы может быть селективным. Поэтому наиболее предпочтительным представляется сочетание различных лабораторных методов анализа противообрастающих свойств.

1. Salta M., Chambers L., Wharton J., Wood R. // *Environ. microbiology*. 2013, 15 (11), 2879-2893
2. Bhoj Y., Tharmavaram M., Rawtani D. // *Chemical Physics Impact*. 2021, V. 2, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.chphi.2020.100008>
3. Delgado A.; Briciu-Burghina C.; Regan F. // *Sensors*. 2021, 21, 389. <https://doi.org/10.3390/s21020389>
4. Chandrakant, C. // *Int. J. Adv. Res. Ideas Innov. Technol.* 2017, 3, 427–429.
5. Paz-Villarraga C.A., Castro Í.B. & Fillmann G. // *Environ. Sci Pollut. Res.* 2022, 29, 30090–30101. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17662-5>
6. Thomas K. V., Brooks S. // *Biofouling*. 2009, 26(1), 73–88. <https://doi.org/10.1080/08927010903216564>
7. Beyazkilic Z.; Faccini M.; Escobar A.M.; Bautista L. // *Coatings*. 2023, 13, 1616. <https://doi.org/10.3390/coatings13091616>
8. Saat A.M. // *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2019, 291, 012015. DOI 10.1088/1755-1315/291/1/012015
9. Saat A.M. // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* ISSN: 2278-3075 (Online). 2019, V. 8, 12
10. Дринберг Г. В., Козлов Л.Н., Машляковкий Е.В., Хомко И.Н., Тарасова В.А., Карпов // *Известия СПбГТИ(ТУ)*. 2018, 46, с.76-80.
11. Т.В. Калининская, А.С. Дринберг, И.А. Уденко. *Технология судовых покрытий*. – М.: ЛКМ-Пресс, 2016.
12. Карпов В.А., Ковальчук Ю.Л., Полтаруха О.П., Ильин И.Н. *Комплексный подход к защите от морского обрастания и коррозии*. – М: Т-во научных изданий КМК. 2007.152 с.
13. Jalaie A.; Afshaar A.; Mousavi S.B.; Heidari M. // *Polymers*. 2023, 15, 3948. <https://doi.org/10.3390/polym15193948>

14. Miller R. J., Adeleye A. S., Page H. M., Kui L., Lenihan H. S. // *Nanopart. Res.* 2020, 22, 129. <https://doi.org/10.1007/s11051-020-04875-x>
15. Lagerström M., Ytreberg E. // *Talanta.* 2021, V. 223, part 2, 121820. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121820>
16. Takahashi K. Release Rate of Biocides from Antifouling Paints. In: Arai, T., Harino, H., Ohji, M., Langston, W.J. (eds) *Ecotoxicology of Antifouling Biocides.* 2009/ https://doi.org/10.1007/978-4-431-85709-9_1
17. Azemar F., Faÿ F., Réhel K., Linossier I. // *Progress in Organic Coatings.* 2020, 148, 105841. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2020.105841>
18. Lagerström M., Lindgren J. F., Holmqvist A., Dahlström M., Ytreberg E.
19. // *Marine Pollution Bulletin.* 2018, V. 127, 289-296.
20. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.12.027>
21. Kiil S., Weinell C. E., Pedersen M. S., Dam-Johansen K. // *Ind. Eng. Chem. Res.* 2001, 40, 18, 3906–3920. <https://doi.org/10.1021/ie010242n>
22. Lagerström M., Ferreira J., Ytreberg E., Eriksson-Wiklund A.-K. // *Environ. Science and Pollut. Research.* 2020. 27(122).
23. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-020-08973-0>
24. da Silva Th. N., Batista D. B., Braz B. F., Luna A. S. // *Talanta.* 2022, V. 250, 1, 123718. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2022.123718>
25. Ytreberg E., Lagerström M., Holmqvist A., Eklund B. // *Environmental Pollution.* 2017. 225. DOI:10.1016/j.envpol.2017.03.014
26. Lagerström M., Yngsell D., Eklund B., Ytreberg E. // *J. Hazard Mater.* 2019, 362, 107-114. doi: 10.1016/j.jhazmat.2018.09.038.
27. Thomas K.V., Langford K.H. (2009). The Analysis of Antifouling Paint Biocides in Water, Sediment and Biota. In: Arai, T., Harino, H., Ohji, M., Langston, W.J. (eds) *Ecotoxicology of Antifouling Biocides.* Springer, Tokyo. https://doi.org/10.1007/978-4-431-85709-9_18
28. Daehne D., Fürle C., Thomsen A., Watermann B., Feibicke M. // *Integr. Environ. Assess. Manag.* 2017, 13(5), 892-905. doi: 10.1002/ieam.1896
29. Zhou L.; Wu T.; Yu C.; Liu S., Pan C. // *Molecules.* 2023, 28, 1263. <https://doi.org/10.3390/molecules28031263>
30. Gatidou G., Kotrikla A., Thomaidis N. S. // *Analytica Chimica Acta.* 2004, V. 505, 1., 153-159. [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(03\)00412-4](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(03)00412-4)
31. Kojima R., Kobayashi S., Satuito C.G.P., Katsuyama I., Ando H., Seki Y. // *PLoS ONE.* 2016. 11(12): e0168172. doi: 10.1371/journal.pone.0168172
32. Sha J., Yu J., Chen R., Liu Q., Liu J., Zhu J., Liu P. // *Progress in Organic Coatings.* 2022, V. 172, 107077. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2022.107077>
33. Kojima R.; Kobayashi S.; Matsumura K.; Satuito C.G.P.; Seki Y., Ando H.; Katsuyama I. // *Coatings.* 2019, 9, 112. <https://doi.org/10.3390/coatings9020112>
34. Castritsi-Catharios J., Bourdaniotis N., Persoone G. // *Chemosphere.*, V. 67, 6, 1127-1132. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2006.11.033>
35. Koutsaftis A., Aoyama I. // *Science of The Total Environment.* 2007, V. 387, 1–3, 166-174. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.07.023>
36. De Marchi, Pretti C., Cuccaro A. // *Environ Sci Pollut Res.* 2022, 29, 1521–1531. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15683-8>
37. Kojima R., Nanba N., Satuito G. // *Biofouling.* 39(4), 399–409. <https://doi.org/10.1080/08927014.2023.2222661>
38. Orzechowska A.; Czaderna-Lekka A., Trtílek M., Rusiniak P. // *Int. J. Mol. Sci.* 2023, 24, 4972. <https://doi.org/10.3390/ijms24054972>

Фоминых Е.Г.

**Особенности стабилизации косметических эмульсионных композиций,
содержащих касторовое масло**

*Вятский государственный университет
(Россия, Киров)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-188

Аннотация

Обсуждаются вопросы получения устойчивых эмульсий, жировая фаза которых состоит из смеси касторового и растительного масел и выбора оптимального эмульгатора. Предложен подход, основанный на знании базовых коллоидно-химических характеристик всех компонентов эмульсии. Показано влияние природы ПАВ на стабильность и дисперсность готовых композиций.

Ключевые слова: эмульсия, эмульгатор, поверхностно-активные вещества (ПАВ), гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ), коллоидная стабильность.

Abstract

The issues of obtaining stable emulsions, the fat phase of which consists of a mixture of castor and vegetable oils, and the selection of the optimal emulsifier are considered. An approach based on knowledge of the basic colloidal chemical characteristics of all emulsion components is proposed. The influence of the nature of the surfactant on the stability and dispersibility of the finished compositions is shown.

Keywords: emulsion, emulsifier, surfactants, hydrophilic-lipophilic balance (HLB), colloidal stability.

Касторовое (рициновое) масло – одно из самых ценных и уникальных по своим свойствам растительных масел, что связано с высоким содержанием в нем триглицеридов рицинолевой кислоты (в среднем 87 мас. %), не встречающихся ни в одном другом масле [1]. Также касторовое масло содержит триглицериды стеариновой, пальмитиновой, олеиновой и линолевой кислот и богато витамином Е, который известен своим антиоксидантным действием.

Касторовое масло оказывает обезболивающее, бактерицидное, противовоспалительное и регенерирующее действие, имеет низкий уровень комедогенности. Рицинолевая кислота в его составе действует как антисептик и спазмолитик, а витамин Е запускает синтез коллагена и эластина, стимулируя регенерацию тканей [2, 3]. Авторы [4, 5] отмечают эффективность касторового масла при лечении некоторых грибковых заболеваний. Благодаря высокому содержанию жирных кислот касторовое масло хорошо увлажняет, смягчает и питает кожу любого типа, активизирует обменные процессы в клетках, замедляет возрастные изменения [5, 6].

Такое сочетание полезных свойств обуславливает достаточно широкое применение касторового масла в косметологии и фармацевтике. Как правило, оно используется в чистом виде или в смеси с другими маслами, или в качестве жировой основы для растворения действующих веществ (например, *linimentum balsamicum Wishnevsky*). А вот сведения об эмульсионных продуктах на водной основе с касторовым маслом соответствующего назначения единичны [7]. Поэтому вопросы моделирования и разработки рецептур устойчивых композиций с заданными свойствами на основе касторового масла остаются актуальными.

Трудности эмульгирования связаны с особыми свойствами касторового масла. Касторовое масло по вязкости в 16-18 раз превосходит другие растительные масла, имеет высокую плотность (при 15°C 950-974 кг/м³), оксистабильно, не склонно к полимеризации, и, что особенно важно, оно характеризуется значительной гидрофильностью. Показатель гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ) касторового равен 14, тогда как у большинства растительных и эфирных масел ГЛБ варьируется в интервале от 6 до 8.

Разработка обоснованного подхода, базирующегося на знании коллоидно-химических свойств исходных компонентов системы и позволяющего получать устойчивые эмульсии касторового масла на водной основе, являлась целью данного исследования.

Масляная фаза всех модельных эмульсий состояла из смеси оливкового (80 мас. %) и касторового (20 мас. %) масел. В качестве стабилизаторов были использованы современные экологически безопасные, биоразлагаемые поверхностно-активные вещества (ПАВ), соответствующие концепции «зеленой химии» и имеющие разную природу. К таким соединениям относятся неионогенные ПАВ (НПАВ) класса алкилполиглюкозидов (APG) – Кокоглюкозид и Децилглюкозид, оксиэтилированные сложные эфиры жирных кислот –

Полисорбат 80 и некоторые анионные ПАВ (АПАВ) на основе сульфатислот кокосового масла – Кокосульфат натрия (табл. 1).

Для сравнительной оценки эмульгирующей способности выбранных ПАВ определены их основные коллоидно-химические свойства: поверхностная активность (ПА), критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и параметр ГЛБ (гидрофильно-липофильный баланс).

Поверхностно-активные свойства и ККМ водных растворов эмульгаторов исследованы сталагмометрическим методом. Характеристикой поверхностной активности (ПА) ПАВ является величина

$$g = -\left(\frac{d\sigma}{d\omega}\right)_{\omega \rightarrow 0},$$

выражающая степень снижения поверхностного натяжения. Значение ПА зависит от полярности гидрофильной группы, длины и разветвленности гидрофобного радикала и может быть найдено на основании изотерм поверхностного натяжения (рис. 1, 2).

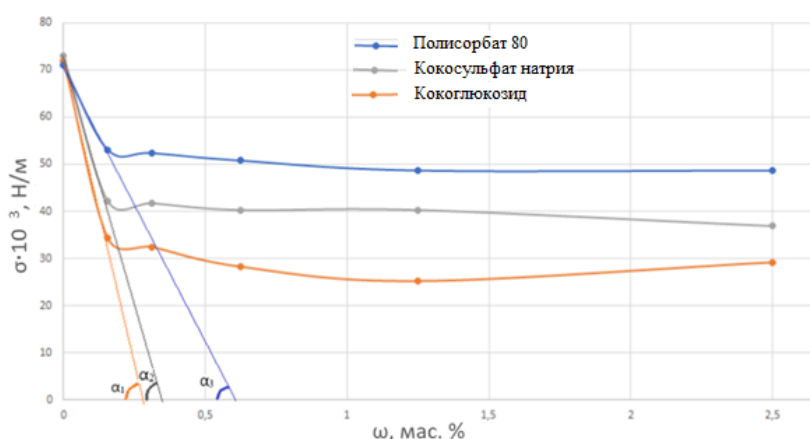


Рисунок 1. Изотермы поверхностного натяжения водных растворов ПАВ: Кокоглюкозида, Кокосульфата, Полисорбата 80 ($t = 250C$).

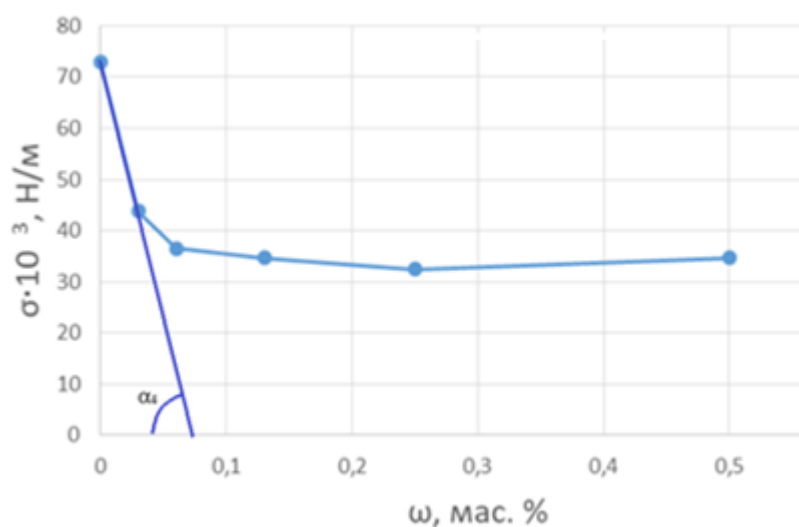


Рисунок 2. Изотерма поверхностного натяжения водных растворов Децилглюкозида ($t = 250C$).

Результаты расчета ПА изучаемых эмульгаторов представлены в табл. 1. Самой высокой ПА в рабочем интервале концентраций обладает Децилглюкозид, примерно в 3–4 раза меньше ПА Кокоглюкозида и Кокосульфата натрия – ПАВ, неполярные группировки которых имеют близкую природу, так как образованы радикалами жирных кислот кокосового масла. Минимальная поверхностная активность выявлена у Полисорбата 80.

Таблица 1

Поверхностная активность исследуемых ПАВ.

Эмульгатор	Тип ПАВ	Поверхностная активность, $\frac{H}{m \cdot \text{мас.}\%}$
Кокоглюкозид (<i>Coco-glucoside</i>)	НПАВ	0,243
Кокосульфат натрия (<i>Sodium coco-sulfate, SCS</i>)	АПАВ	0,288
Полисорбат 80 (<i>Twin 80</i>)	НПАВ	0,120
Децилглюкозид (<i>Decil-glucoside</i>)	НПАВ	0,960

ККМ соответствует концентрации, при которой насыщенный адсорбционный слой ПАВ на границе раствор/воздух уже сформирован. Концентрационные зависимости поверхностного натяжения (рис. 1, 2) могут быть аппроксимированы двумя прямыми, соответствующими молекулярному (ионному) и мицеллярному состоянию ПАВ в растворе. Точка их пересечения позволяет определить ККМ. Установлено, что ККМ трех эмульгаторов (Полисорбат 80, Кокосульфат натрия и Кокоглюкозид) близки по величине и лежат в интервале 0,15–0,20 мас.%. ККМ Децилглюкозида существенно ниже из-за его плохой растворимости в воде и составляет 0,04 мас.%.

Значение ПА и ККМ описывают свойства водных растворов ПАВ, но не позволяют однозначно говорить об их эмульгирующем действии, так как последнее зависит не только от строения и свойств дифильной молекулы ПАВ, но и от природы масляной фазы. Основным критерием при выборе эмульгаторов, прогнозировании их функциональных свойств и разработке рецептур эмульсий самого разного назначения остается система ГЛБ.

Теоретический расчет ГЛБ выполнен по методу групповых чисел Девиса, в соответствии с которым ГЛБ определяется по аддитивной схеме с учетом строения углеводородного радикала и полярной группы дифильной молекулы ПАВ. При этом используются известные групповые числа для типичных гидрофобных и гидрофильных групп

$$\text{ГЛБ} = 7 + mN_h + nN_e,$$

где N_h и N_e – инкременты гидрофильных и липофильных групп молекулы ПАВ соответственно; m и n – число данных групп [8].

При расчете ГЛБ Кокоглюкозида и Кокосульфата натрия учитывался сложный характер гидрофобной части, состоящей из углеводородных радикалов четырех основных кислот кокосового масла: лауриновой (54%), миристиновой (22%), каприновой (12%), пальмитиновой (12%).

Экспериментальное определение ГЛБ выполнено по авторской методике, предложенной С. А. Кузнецовым [9]. Предлагаемый подход не универсален и дает возможность найти ГЛБ данного эмульгатора по отношению к определенной жировой фазе. Суть метода сводится к определению высоты столба образующейся эмульсии по отношению к общей высоте всей системы, помещенной в цилиндр

$$\text{ГЛБ} = 20L_1/L,$$

где L_1 – высота эмульсионного слоя; L – общая высота содержимого цилиндра.

Сравнение теоретических и экспериментальных значений ГЛБ изучаемых эмульгаторов можно видеть в табл. 2.

Таблица 2

Теоретические и экспериментальные числа ГЛБ эмульгаторов.

Эмульгатор	ГЛБ (метод Девиса)	ГЛБ (эксперимент)	
		Касторовое масло	Оливковое масло
Кокоглюкозид	10,6	9,5±1,9	10,1±0,1
Децилглюкозид	12,0	11,3±0,5	10,4±0,2
Кокосульфат натрия	39,5	13,0±0,1	10,7±0,1
Полисорбат 80	12,9	10,0±0,4	9,9±0,2

Для трех неионогенных ПАВ числа ГЛБ вполне сопоставимы и лежат в интервале 10–13, то есть имеют промежуточные значения между ГЛБ эмульгируемых масел. В случае Кокосульфата натрия (АПАВ) ГЛБ сильно различаются, так как диссоциация полярных групп существенно увеличивает гидрофильность, а метод Девиса не распространяется на ионогенные ПАВ. Исходя из найденных чисел ГЛБ, все эмульгаторы должны стабилизировать прямые эмульсии.

Условием стабильности эмульсий является равенство ГЛБ масла и ГЛБ эмульгатора, даже если обе фазы состоят из нескольких компонентов. С позиций модели ГЛБ такой подход должен обеспечивать коллоидную устойчивость эмульсионных композиций.

С целью исследования эмульгирующего действия ПАВ и влияния природы эмульгатора на свойства эмульсий состав масляной фазы (МФ) в модельных системах оставался неизменным: 80 мас.% оливкового масла (ГЛБ=8) и 20 мас.% касторового (ГЛБ=14). Тогда ГЛБ масляной фазы равно

$$\text{ГЛБ(МФ)} = 0,2 \cdot 14 + 0,8 \cdot 8 = 9,2,$$

а массовая доля эмульгатора в водной фазе должна быть такой, чтобы обеспечивать идентичное число ГЛБ. Установлено, что этому условию отвечают следующие концентрации ПАВ в эмульсиях: Полисорбат 80 – 61 мас.%, Децилглюкозид – 77 мас.%, Кокосульфат натрия – 23 мас.%, Кокоглюкозид – 87 мас.%.

Все модельные эмульсии были получены методом диспергирования масел в водном растворе эмульгатора при температуре 60°C, исходя из массы готового продукта 50 г. Коллоидная стабильность эмульсий тестировалась в соответствии с ГОСТ 29188.3–91 [10] при варьировании содержания МФ от 5 до 30 мас.%. Одновременно определялся размер капель дисперсной фазы с помощью микроскопа БИОМЕД–6 с увеличением в 200 раз.

Децилглюкозид и Кокосульфат натрия в качестве эмульгаторов показали себя не лучшим образом. Абсолютно все эмульсии на их основе оказались малоустойчивыми, хотя с ростом концентрации масел степень расслаивания уменьшалась. Если в рецептуре эмульсий использовалась концентрация Кокосульфата натрия 77 мас.%, рассчитанная с учетом среднего экспериментального числа ГЛБ=11,8, то полученные образцы были устойчивы, но имели структуру весьма плотной пены, что затрудняло оценку их стабильности центрифугированием.

Разбавленные эмульсии (5% и 10% МФ), стабилизированные Кокоглюкозидом и Полисорбатом 80, при центрифугировании также разрушались с выделением водной фазы. В эмульсиях с более высоким содержанием масел (15%, 20% и 30%) выделения водной и масляной фаз не обнаружено, формулы этих эмульсий одинаково устойчивы, но продукты различны по структуре. Эмульсионные системы, стабилизированные Кокоглюкозидом, – кремообразные, легкие, не вязкие. Напротив, аналогичные эмульсии на базе Полисорбата 80 – плотные, воскоподобные.

Рост устойчивости эмульсий, наблюдаемый при увеличении концентрации масел, сопровождался уменьшением размера частиц дисперсной фазы. Так для эмульсий на основе Полисорбата 80 при увеличении содержания МФ с 10% до 30% средний диаметр капель снижался со 150 до 30 мкм (рис. 3).

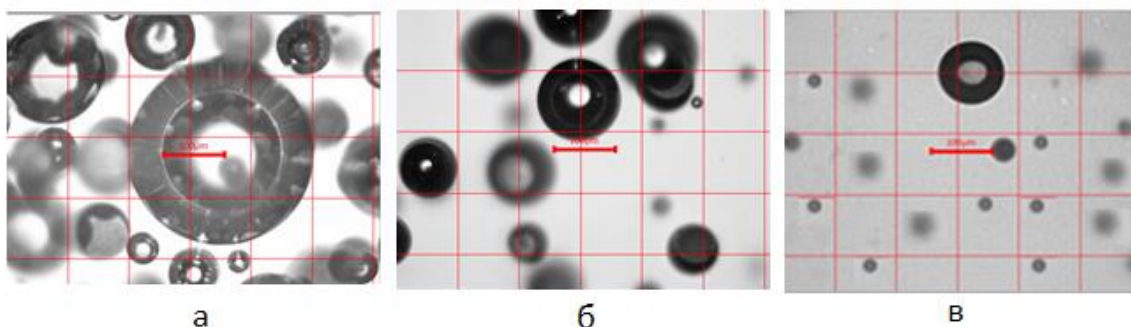


Рисунок 3. Фотография эмульсии на базе Полисорбата 80 с содержанием масляной фазы: а–5%, б–10%, в–30%.

Для эмульсий, стабилизированных Кокоглюкозидом, тенденция сохраняется, но уменьшение среднего размера капель менее выражено – со 100 до 70 мкм (рис. 4).

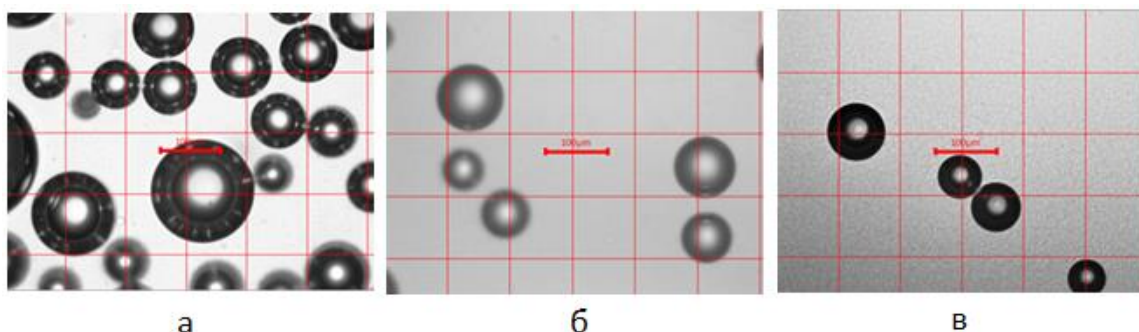


Рисунок 4. Фотография эмульсии на базе Кокоглюкозида с содержанием масляной фазы: а–5%, б–10%, в–30%.

Полученные результаты исследования позволяют утверждать, что для получения стабильных косметических и фармацевтических эмульсий на основе смеси оливкового и касторового масел предпочтительнее применять в качестве эмульгаторов Полисорбат 80, Кокоглюкозид или их смеси, в зависимости от желаемой структуры продукта. Эти ПАВ неионогенны, характеризуются близкими величинами ККМ и числами ГЛБ, но при этом различаются по строению гидрофобной части молекулы и поверхностной активности.

В качестве общего подхода при разработке подобных эмульсионных систем на основе масел с разными числами ГЛБ можно рекомендовать использование хорошо растворимых в воде неионогенных ПАВ с минимальными значениями ККМ и «зеленым имиджем». Определяющим фактором следует считать параметр ГЛБ стабилизатора, его величина должна быть максимально приближена к ГЛБ наиболее гидрофильного компонента МФ. Возможно введение в рецептуру эмульсии небольших добавок АПАВ, имеющих, как правило, самые высокие значения ГЛБ для корректировки ГЛБ водной фазы. Экспериментальное подтверждение расчетных чисел ГЛБ применительно к разрабатываемой эмульсионной композиции также представляется весьма полезным.

1. Свиридов А. А., Шведов И. В., Овчарова Л. Р. Жирнокислотный состав масла семян коллекционных образцов клещевины // Масличные культуры. 2005. № 2. С. 88-92.
2. Виейра С. и др. Влияние рицинолевой кислоты на острые и субхронические экспериментальные модели воспаления // Медиаторы воспаления. 2000. Т.9. № 5. С. 223-228.
3. Икбал Дж. и др. Антиоксидантный, антимикробный и поглощающий свободные радикалы потенциал надземных частей *Periploca arphylla* и *Ricinus communis* // Международные научные исследования. 2012. Т. 2012. № 1. С. 563267.
4. Валера М.С. и др. Антимикробная активность вспомогательных химических веществ и натуральных экстрактов *in vitro* в отношении *Candida albicans* и *Enterococcus faecalis* в корневых каналах // Журнал прикладной оральной науки. 2013. Т.21. № 2. С.118-123.
5. Анант Д.А. и др. Фитохимический состав и антиоксидантные характеристики традиционных масел семян холодного отжима в Южной Индии // Биокатализ и сельскохозяйственная биотехнология. 2019. Т.17. С. 416-421.
6. Пинелли Л.А.П. и др. *R icinus communis* лечение протезного стоматита у пожилых людей, находящихся в стационаре // Журнал оральной реабилитации. 2013. Т.40. № 5. С.375-380.
7. Патент SU 1 697 811 А1. Способ получения эмульсии касторового масла. Заявлено 31.10.1988; опубл. 15.12.9991 / А. Г. Старостенко, М. А. Жеребятъева.
8. Абрамзон А. А. , Бочаров В. В., Гаева Г. М. и др. Поверхностно-активные вещества. Справочник. Л., Химия.1979. С. 14.
9. Кузнецов С. А., Кольцов Н. И. Определение гидрофильно-липофильного баланса ПАВ на основе растительных масел и полиэтиленгликолей // Вестник чувашского университета. 2006. №. 2. С. 30-33.
10. ГОСТ 29188.3-91. Изделия косметические. Методы определения стабильности эмульсии. 1993. С. 1-2 .

РАЗДЕЛ XIX. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Осмоловский П.Д.

Изучение содержания белка в сырье и качество готового продукта из семян сои отечественных сортов, в зависимости от условий выращивания

*Липецкий НИИ рапса (ф) ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта»
(Россия, Липецк)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-189

Аннотация

В статье представлены результаты влияния минеральных удобрений на содержание белка в семенах сои новых сортов Пума, Баргузин и Саяна и качество соевого творога – тофу, изготовленного из них.

Ключевые слова: соя, содержание белка, минеральные удобрения, переработка, органолептическая оценка.

Abstract

The article presents the results of the effect of mineral fertilizers on the protein content in soybean seeds of new varieties Puma, Barguzin and Sayana and the quality of soy curd – tofu made from them.

Keywords: soy, protein content, mineral fertilizers, processing, organoleptic evaluation.

Продукты питания всегда были и остаются важнейшим компонентом обеспечения качества жизни человека, что требует планомерного решения продовольственной проблемы, различные аспекты которой постоянно возникают в стремительно меняющихся условиях окружающего мира. Одновременно с потребностью во всем большем количестве пищевых продуктов на первый план выходит проблема их производства в максимально сбалансированном по химическому составу виде и во все большем разнообразии. При этом важнейшую роль играет сырье, которое будет использоваться для переработки и соответственно обеспечивать возможность изготовления продуктов с заданным химическим составом и качеством.

Получение максимального выхода растительной продукции в условиях современного сельского хозяйства невозможно без обеспечения выращиваемых растений оптимальным количеством питательных веществ, в том числе и за счет внесения минеральных удобрений. Все сельскохозяйственные культуры, в том числе и способные самостоятельно обеспечивать себя определенными элементами питания (например, зернобобовые культуры, имеющие способность к азотфиксации), в определенные моменты используют азот высеванных семян и почвы [1], поэтому вопросы влияния вносимых при возделывании растений удобрений на качественные показатели и химического состава не только сырья, но и производимых из него продуктов, были и будут оставаться весьма актуальными.

Нами проводилось сравнение содержания белка в семенах сои (на примере трех новых сортов Пума, Баргузин и Саяна, возделываемых на различных фонах минерального питания) и продуктах их переработки.

Уровень потребления элементов питания растениями сои зависит от совокупности множества факторов, среди которых немаловажную роль играют и сортовые особенности [2]. При формировании урожая соя потребляет большое количество элементов питания, и, в первую очередь, конечно же азота, который незаменим для накопления высокого содержания белка в

семенах. Из основных питательных элементов растениям сои при формировании 1 тонны семян требуется около 20...30 кг Р, 30...50 кг К и 75...100 кг N [3].

При различии мнений относительно влияния отдельных видов питательных веществ на увеличение содержания белка в семенах сои [4] исследователи сходятся во мнении, что посредством внесения удобрений достигается повышение урожайности и выхода белка с единицы площади [5].

В исследуемых нами вариантах соя сортов Пума, Баргузин и Саяна выращивалась на полях ЛНИИР – филиала ФГБНУ «ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (г. Липецк) по следующим вариантам: 1) соя, выращенная без применения минерального питания (контроль); 2) соя, выращенная, с применением минеральных удобрений (N60P60K60).

Из полученных семян сои затем изготавливался соевый творог – тофу по стандартной технологии [6]. При этом после набухания семян с них в обязательном порядке удалялась оболочка, что позволило в определенной степени улучшить вкусовые качества готового продукта.

При выполнении исследований определялось содержание белка в сухих семенах сои и соевом твороге, позволившее увидеть сортовое влияние, оказываемое на качество готового продукта, а также проводилась дегустация для оценки органолептических характеристик полученных изделий.

Внесение минеральных удобрений (N60P60K60) показало влияние сортовых особенностей на накопление белка в семенах сои в процессе выращивания, которое в совокупности с другими факторами дало следующие результаты. В сравнении с семенами сои, выращенными без применения удобрений, только у сорта Пума внесение удобрений привело к повышению содержания белка в семенах до 40,7 % (табл.1) в пересчете на сухое вещество, тогда как у сортов сои Баргузин и Саяна больше белка содержали семена, полученные от растений, выращенных без применения удобрений 38,3 и 39,3 % соответственно. Здесь следует отметить, что независимо от фона выращивания содержание белка в семенах сои изученных сортов было выше среднего значения 34,9 % (по В.А. Тутельяну [7]) на 1,3-5,8 % в зависимости от сорта.

Таблица 1

Содержание белка в сырье и готовой продукции, %.

Показатель		Сорт		
		Пума	Баргузин	Саяна
Контроль	сырье*	38,4	38,3	39,3
	готовый продукт**	17,4	18,1	16,0
N60P60K60	сырье*	40,7	36,2	38,4
	готовый продукт**	15,4	16,7	13,8

*в пересчете на сухое вещество, %;

**в пересчете на сырое вещество, %.

В результате изготовления готового продукта изменения содержания белка в сторону его уменьшения были похожими у всех изучаемых сортов и в итоге готовый продукт, полученный из семян сои, выращенных с применением минеральных удобрений (N60P60K60), содержал от 13,8 (сорт Саяна) до 16,7 % (сорт Баргузин) белка, что на 1,0 (сорт Пума) – 2,2 % (сорт Саяна) меньше, чем в тофу из семян тех же сортов, но выращенных без применения минерального питания.

По результатам органолептической оценки (табл. 2) в общем и целом соевый творог – тофу, изготовленный из семян сои новых сортов Пума, Баргузин и Саяна независимо от фона минерального питания был высокого качества (общая оценка от 4,5 балла у сорта Саяна на фоне N60P60K60 до 4,91 балла у сорта Пума без применения минеральных удобрений).

Таблица 2

Органолептическая оценка соевого творога, балл.

Показатель		Сорт		
		Пума	Баргузин	Саяна
Внешний вид	контроль	4,86	4,85	4,85
	N60P60K60	4,70	4,77	4,66
Консистенция	контроль	4,88	4,85	4,82
	N60P60K60	4,56	4,48	4,53
Вкус	контроль	4,91	4,82	4,63
	N60P60K60	4,54	4,39	4,37
Запах	контроль	4,92	4,82	4,70
	N60P60K60	4,57	4,42	4,37
Цвет	контроль	4,98	4,88	4,68
	N60P60K60	4,67	4,50	4,55
Общая оценка	контроль	4,91	4,84	4,74
	N60P60K60	4,61	4,51	4,50

Таким образом, можно сказать, что дополнительное минеральное питание, а именно применение N60P60K60, в первую очередь, активизирует синтез и увеличивает накопление водорастворимых фракций белка при наливе семян. В результате чего при пролонгации увлажнения водорастворимые белковые фракции будут вымываться из тканей семядолей, что сказалось в дальнейшем при переработке изученного сырья.

1. Сыромятников В. Ю. Продуктивность сои в зависимости от удобрений и приемов ухода // Аграрный вестник Урала. 2011. № 4 (83). С. 9-11.
2. Андреев А.А., Драчева М.К., Дудова Е.В. Продуктивность и химический состав зерна сои при применении внекорневой подкормки агрохимикатом Эпивио // Владимирский земледелец. 2019. № 4 (90). С. 4-6.
3. Радикорская В.А. Оптимизация минерального питания зерновых культур и сои // Дальневосточный аграрный вестник. 2009. № 3 (11). С. 87-89.
4. Минченко Ж.Н., Эффективность различных микроудобрений при возделывании сои // Аграрный вестник Урала. 2022. № 9 (224). С. 22-32.
5. Аканова Н.И., Козлова А.В., Фокин С.А. и др. Изучение эффективности магниевых удобрений на основе молотого брусита при возделывании сои // Агробиохимический вестник. 2022. № 5. С. 12-15.
6. Осмоловский П.Д., Тевченков А.А., Неменуца Л.А. и др. Изучение новых сортов сои на пригодность для изготовления соевого творога - тофу // Вестник КрасГАУ. 2023. № 6 (195). С. 209-216.
7. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания // Справочник. – Москва: ДеЛи плюс. 2012. 283 с.

РАЗДЕЛ XX. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Бабайцева В.А.

Роль и значение физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни студентов с ограниченными возможностями здоровья

*Петрозаводский государственный университет
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-190

Аннотация

В статье рассматривается роль физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни студентов с ограниченными возможностями здоровья средствами адаптивной физической культуры. Проанализирована специфика адаптивной физической культуры и ее влияние на здоровье и социализацию студентов с различными особенностями. Приведены результаты исследований, подтверждающие положительное воздействие регулярных занятий физической культурой и спортом на физическое и психологическое состояние студентов.

Ключевые слова: адаптивная физическая культура, здоровый образ жизни, студенты, спорт, физическая активность.

Abstract

The article considers the role of physical culture and sport in the formation of a healthy lifestyle of students with disabilities by means of adaptive physical culture. The specifics of adaptive physical culture and its influence on the health and socialisation of students with different characteristics are analysed. The results of research confirming the positive impact of regular physical culture and sports on the physical and psychological state of students are presented.

Keywords: adaptive physical culture, healthy lifestyle, students, sports, physical activity.

Введение

Адаптивная физическая культура (АФК) - это вид физической культуры, ориентированный на работу с людьми, имеющими отклонения в состоянии здоровья, в том числе с инвалидами. Как отмечает С.П. Евсеев в своем учебнике "Теория и организация адаптивной физической культуры", главной целью АФК является "максимально возможное развитие жизнеспособности человека, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его телесно-двигательных характеристик и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта" [1, с. 7].

История развития АФК в России и мире началась во второй половине XX века. Как отмечают А.С. Махов и Л.В. Шапкова, первые научные исследования в области АФК появились в 1960-х годах, а в 1980-х годах начали создаваться первые кафедры АФК в вузах [2, 3]. В 1992 году в России была создана Федерация физической культуры и спорта инвалидов, а в 1996 году АФК была официально признана самостоятельным направлением физической культуры [3].

Актуальность развития АФК в работе со студентами, имеющими ограниченные возможности здоровья, обусловлена тем, что их число в российских вузах постоянно растет. По данным Министерства науки и высшего образования РФ, в 2023 году в вузах России обучалось более 30 тысяч студентов с ОВЗ, что составляет около 0,7% от общего числа студентов [13]. При этом многие студенты с ОВЗ сталкиваются с трудностями в процессе обучения и

социализации, что требует создания специальных условий, в том числе в сфере физического воспитания [4].

Роль физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни студентов

Роль физической культуры и спорта в формировании здорового образа жизни студентов, имеющих какие-либо отклонения в состоянии здоровья, трудно переоценить. Многочисленные научные исследования подтверждают положительное влияние регулярных занятий АФК на физическое здоровье, функциональное состояние различных систем организма и уровень физической работоспособности студентов с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Так, в работе И.Н. Самсоновой и соавторов (2018) было показано, что систематические занятия АФК на протяжении учебного года способствовали улучшению функционирования сердечно-сосудистой системы у 78% студентов с ОВЗ. Кроме того, была отмечена положительная динамика уровня их физической работоспособности, которая увеличилась на 23% по сравнению с исходными показателями [7].

Сходные результаты были получены и в исследовании К.Р. Карасевой (2017), в котором анализировалось влияние занятий АФК на состояние дыхательной системы и психоэмоциональную сферу студентов с ОВЗ. Автор зафиксировала улучшение функциональных показателей дыхания, а также снижение уровня тревожности и повышение эмоциональной стабильности у студентов, регулярно посещавших занятия по адаптивной физической культуре [6].

Помимо непосредственного оздоровительного эффекта, занятия АФК играют важнейшую роль в социализации и интеграции студентов с ОВЗ в общество. Как отмечает Л.О. Магомедова (2016), адаптивный спорт способствует расширению социальных контактов, формированию коммуникативных навыков и преодолению психологических барьеров у лиц с ограниченными возможностями здоровья. Участие в спортивных мероприятиях и соревнованиях позволяет студентам с ОВЗ почувствовать себя полноценными членами общества, повысить самооценку и обрести уверенность в своих силах [8].

Н.В. Комова и Л.А. Прокопенко (2017) приводят конкретные примеры успешной самореализации студентов с ОВЗ через занятия адаптивным спортом. Так, студенты, регулярно участвовавшие в спортивных соревнованиях различного уровня (от внутривузовских до международных), демонстрировали не только высокие спортивные результаты, но и значительные успехи в учебной и общественной деятельности. Многие из них стали лидерами студенческих организаций, активно участвовали в волонтерских проектах и научных мероприятиях [9].

Значимость занятий АФК для психологического благополучия студентов с ОВЗ подчеркивается в работах О.К. Марченко (2012) и Н.В. Петровой с соавторами (2014). Результаты проведенных ими исследований свидетельствуют о том, что регулярные занятия адаптивной физической культурой способствуют улучшению психоэмоционального состояния, снижению уровня стресса и депрессивных проявлений у студентов с ОВЗ. Кроме того, было отмечено повышение их самооценки, уверенности в себе и своих возможностях, что является важным фактором успешной социализации и адаптации к условиям обучения в вузе [5, 11].

Авторы подчеркивают, что для достижения максимального положительного эффекта от занятий АФК необходимо создание благоприятной психологической атмосферы, основанной на принципах доброжелательности, поддержки и сотрудничества. Преподаватели АФК должны учитывать индивидуальные особенности и потребности каждого студента, подбирать оптимальные формы и методы работы, способствующие раскрытию их потенциала [5, 10].

Важнейшим условием эффективной реализации программ АФК в вузах является наличие соответствующей материально-технической базы и создание доступной среды для студентов с различными нарушениями здоровья. Е.В. Кетриш (2015) на примере ряда российских университетов описывает опыт организации безбарьерного пространства, включающего специализированное спортивное оборудование, тактильные указатели, пандусы, подъемники и другие элементы, обеспечивающие беспрепятственный доступ к объектам спортивной инфраструктуры [12].

Автор отмечает, что формирование инклюзивной среды в вузе требует комплексного подхода и тесного взаимодействия между администрацией, преподавателями, студентами и их родителями. Необходимо регулярно проводить мониторинг потребностей студентов с ОВЗ, учитывать их пожелания и предложения при планировании и реализации мероприятий по совершенствованию материально-технической базы и методического обеспечения занятий АФК [12].

Таким образом, результаты научных исследований убедительно доказывают, что занятия адаптивной физической культурой и спортом играют важнейшую роль в формировании здорового образа жизни студентов с ограниченными возможностями здоровья. Регулярная физическая активность способствует не только укреплению их физического здоровья и повышению функциональных возможностей организма, но и оказывает благотворное влияние на психоэмоциональное состояние, способствует социализации и интеграции в студенческое сообщество.

Заключение

Подводя итог, можно заключить, что адаптивная физическая культура играет важнейшую роль в обеспечении равных возможностей и улучшении качества жизни студентов с ограниченными возможностями здоровья. Занятия АФК способствуют не только укреплению физического здоровья, но и социализации, интеграции студентов с ОВЗ в образовательную и общественную жизнь. Дальнейшее развитие системы АФК в вузах, основанное на научных исследованиях и государственной поддержке, позволит создать более благоприятные условия для реализации потенциала студентов с особыми потребностями и их полноценного включения в социум. Однако для дальнейшего развития и совершенствования системы АФК в вузах необходимо проведение дополнительных исследований, направленных на разработку новых методик и технологий работы со студентами с ОВЗ.

1. Евсеев С.П. Теория и организация адаптивной физической культуры: учебник. - М.: Спорт, 2016. - 616 с.
2. Евсеев С.П., Шапкова Л.В. Адаптивная физическая культура: учебное пособие. - М.: Советский спорт, 2000. - 240 с.
3. Махов А.С. Адаптивный спорт в России: история, состояние и перспективы развития // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. - 2013. - № 1. - С. 78-80.
4. Зыкова Н.Ю., Гильфанова Е.К. Проблемы адаптации студентов с ограниченными возможностями здоровья к условиям обучения в вузе // Молодой ученый. - 2016. - № 12. - С. 60-62.
5. Марченко О.К. Адаптивная физическая культура как фактор оптимизации психофизического развития студентов специальных медицинских групп // Физическая культура и спорт в системе образования России: инновации и перспективы развития. - СПб.: Олимп, 2012. - С. 134-138.
6. Карасева К.Р. Влияние занятий адаптивной физической культурой на физическое состояние студентов с ограниченными возможностями здоровья // Научные исследования и разработки молодых ученых. - 2017. - № 15. - С. 141-145.
7. Самсонова И.Н., Левченкова Т.В., Ишухина Е.В. Влияние занятий адаптивной физической культурой на функциональное состояние студентов с ограниченными возможностями здоровья // Адаптивная физическая культура. - 2018. - № 3 (75). - С. 19-22.
8. Магомедова Л.О. Социализация студентов с ограниченными возможностями здоровья средствами адаптивной физической культуры и спорта // Педагогический опыт: теория, методика, практика. - 2016. - № 1 (6). - С. 408-410.
9. Комова Н.В., Прокопенко Л.А. Адаптивный спорт как средство самореализации личности студентов с ограниченными возможностями здоровья // Молодой ученый. - 2017. - № 21. - С. 454-457.
10. Солодовникова Ю.В. Профессиональная компетентность преподавателей физической культуры, работающих со студентами, имеющими ограниченные возможности здоровья // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. - 2014. - № 3 (131). - С. 127-132.
11. Петрова Н.В., Петров В.А. Психолого-педагогические условия реализации адаптивной физической культуры в вузе // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. - 2014. - № 4 (146). - С. 140-144.
12. Кетриш Е.В. Проблема формирования доступной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях // Педагогическое образование в России. - 2015. - № 1. - С. 187-191.
13. Министерство науки и высшего образования РФ. Статистические данные о студентах с ОВЗ в вузах России. - URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/molodezhnaya-politika/74549/> (дата обращения: 20.08.2024).

Дометеева И. В., Щеголева М. А.

**Эстрадные танцы и здоровье студентов в современных условиях:
проблемы и перспективы развития**

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-191

Аннотация

Статья рассматривает роль эстрадных танцев в поддержании и улучшении здоровья студентов. Авторы анализируют современные проблемы и перспективы развития указанного направления в условиях изменения образа жизни и социальных условий; проводят обзор литературы, а также представляют результаты исследований, направленных на выявление эффективности исследуемого направления в улучшении физической активности и здоровья студентов.

Ключевые слова: эстрадные танцы, физическая активность, студенты, здоровье, проблемы, перспективы.

Abstract

The article examines the role of variety dancing in maintaining and improving the students' health. The authors analyze modern problems and prospects for the development of this area in the context of changing lifestyles and social conditions; conduct a review of the literature and also present the results of studies aimed at identifying the effectiveness of the research area in improving the physical activity and students' health.

Keywords: variety dancing, physical activity, students, health, problems, prospects.

Актуальность. Современные исследования подчеркивают важность регулярной физической активности для поддержания здоровья и улучшения качества жизни студентов [8]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) недостаток физической активности является одним из ведущих факторов риска развития хронических заболеваний, таких как ожирение, сахарный диабет и сердечно-сосудистые заболевания. В России проблема низкой физической активности среди молодежи также стоит достаточно остро: исследования показывают, что большинство студентов предпочитают пассивный отдых активным занятиям спортом [7]. Занятия эстрадными танцами, такими как хип-хоп, джаз и современные танцы, вызывают у студентов больший интерес, чем традиционные виды спорта, вследствие чего изучение их влияния на физическое состояние и здоровье является актуальным полем для исследований [3].

Целью данной статьи является изучение влияния эстрадных танцев на здоровье студентов, выявление проблем и перспектив их развития в современных условиях.

Для достижения указанной цели нами были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить текущий уровень физической активности студентов и выявить основные проблемы, препятствующие регулярным занятиям эстрадными танцами.
2. Проанализировать современные исследования и выявить влияние эстрадных танцев на физическое состояние и здоровье студентов.
3. Предложить пути решения проблем, препятствующих регулярным занятиям физической активностью (и в том числе – эстрадными танцами).

Ход работы. Регулярные занятия физической культурой и спортом способствуют улучшению общего физического состояния, укрепляют сердечно-сосудистую систему, способствуют снижению уровня стресса и улучшают психоэмоциональное состояние студентов. Исследования показывают что студенты, имеющие высокий уровень двигательной активности, имеют более высокий уровень успеваемости и лучше справляются с учебными

нагрузками и адаптируются к новым условиям деятельности [2]. Физическая культура включает в себя широкий спектр активностей от традиционных видов спорта до гимнастики и современных фитнес-технологий. Она направлена на всестороннее развитие физических способностей и укрепление здоровья. Включение регулярных спортивных и оздоровительных мероприятий в учебный процесс способствует формированию здорового образа жизни и привычек, которые сохраняются и после окончания учебного заведения.

Вместе с тем, ухудшающееся состояние физических и функциональных кондиций учащейся молодёжи свидетельствует о сниженной мотивации к занятиям физической культурой, что вызывает серьёзные опасения. В некоторых работах отмечаются тенденции снижения двигательной активности студентов от первого курса к третьему, а также сокращение практических часов занятий физической культурой, что не позволяет полноценно использовать её средства и методы в учебном процессе [7].

Мы проанализировали ряд исследований, выявляющих уровень двигательной активности студентов и их предпочтения в выборе оздоровительных занятий, а также рассмотрели факторы, препятствующие регулярным занятиям физической культурой.

Среди причин, препятствующих занятиям, согласно исследованиям Е.А. Смирновой, отмечаются следующие: нехватка времени (45%), отсутствие мотивации (30%), недостаток информации о пользе физической активности для физического и психологического здоровья (25%) [5]. Рассмотрим указанные проблемы более подробно и предложим возможные варианты их решения:

1. из главных проблем является **нехватка времени** у студентов для занятий оздоровительными видами физической активности, что связано с интенсивностью учебного процесса и высокими учебными нагрузками. Для решения этой проблемы предлагается разработка гибких графиков и возможностей для физической активности в учебных заведениях как в рамках практических занятий, так и во внеучебном процессе.
2. еще одной проблемой является **отсутствие мотивации** к регулярным занятиям физической культурой. Некоторые студенты не интересуются традиционными видами физической активности, поэтому важно предлагать её инновационные формы с целью повысить интерес и мотивацию к занятиям.
3. **недостаток информации** о важности физической активности может привести к неправильному образу жизни и ухудшению состояния здоровья студентов. Поэтому необходимо проводить информационные кампании и просветительские мероприятия с целью повысить осведомленность учащейся молодёжи о пользе физической нагрузки для физического и психологического здоровья [5].

В опросе А.В. Петрова приняли участие 500 студентов в возрасте от 18 до 25 лет. Результаты опроса показали, что только 30% студентов регулярно занимаются оздоровительной физической активностью, при этом большинство из них выбирают посещение тренажерного зала или занятия бегом. Около 25% студентов посещают секции эстрадных танцев, при этом 70% из них отметили значительное улучшение общего физического состояния, а также настроения после начала занятий танцевальными направлениями [4].

Эстрадные танцы помимо физической нагрузки, предоставляют возможность для самовыражения, улучшают координацию движений, развивают музыкальный слух и чувство ритма. Занятия танцами также способствуют улучшению психоэмоционального состояния, снижению уровня стресса и повышению общей удовлетворенности жизнью. Эстрадные танцы отличаются высокой энергетической насыщенностью и динамичностью, что делает их привлекательными для молодежи. Они не только помогают поддерживать физическую форму, но и способствуют развитию творческих способностей, что положительно сказывается на общем развитии личности [3].

Проведенные исследования и опросы показывают, что внедрение танцевальных секций и мероприятий способствует увеличению уровня физической активности студентов. Например,

в одном из исследований после внедрения программы эстрадных танцев в занятия физической культурой процент студентов, регулярно занимающихся физической активностью, увеличился на 20% [5].

Кроме того, занятия эстрадными танцами способствуют улучшению психоэмоционального состояния студентов: около 80% опрошенных студентов отмечали, что после занятий танцами они чувствуют себя более энергичными, мотивированными и уверенными в себе. Также отмечается снижение уровня тревожности и депрессии [1].

Для повышения уровня физической активности студентов и улучшения их здоровья предлагается следующий комплекс мероприятий:

1. **Организация танцевальных секций и клубов в учебных заведениях.** Это позволит студентам заниматься танцами в удобное для них время и в комфортных условиях. Такие секции могут предлагать разнообразные танцевальные направления, что привлечет большее количество студентов.
2. **Проведение регулярных танцевальных мероприятий и конкурсов,** что стимулирует интерес и мотивацию студентов к занятиям танцами. Мероприятия могут включать выступления, мастер-классы и соревнования, что создаст дополнительную мотивацию [1].
3. **Информирование студентов о пользе физической активности и танцев** через информационные кампании, лекции и семинары. Это поможет повысить осознание важности физической активности для здоровья и создаст мотивацию для занятий физической культурой.
4. **Внедрение гибкого расписания занятий,** позволяющего студентам совмещать учебу и физическую активность: создание окон в расписании для занятий физической культурой. Гибкое расписание позволит студентам более эффективно планировать свое время и находить возможность для физической активности.

Перспективы развития физической культуры и спорта связаны с поиском новых привлекательных форм физической активности, которые могут заинтересовать молодежь и повысить их мотивацию к занятиям спортом. Организация танцевальных секций и клубов в учебных заведениях, проведение танцевальных мероприятий и конкурсов, информирование о пользе физической активности и создание условий для удобного совмещения учебы и спорта помогут улучшить здоровье студентов и повысить их общую удовлетворенность жизнью и учебным процессом [1, 6]

Заключение. В современных условиях важно находить новые и привлекательные формы физической активности, которые могут заинтересовать молодежь и повысить их мотивацию к занятиям спортом. Эстрадные танцы представляют собой одну из таких перспективных форм, способных не только улучшить физическое состояние студентов, но и способствуют их всестороннему развитию.

Для повышения уровня физической активности студентов необходимо разработать и внедрить комплекс мероприятий, включающий организацию танцевальных секций, проведение танцевальных мероприятий, информирование о пользе физической активности и создание условий для удобного совмещения учебы и спорта. Это позволит не только улучшить здоровье студентов, но и повысить их общую удовлетворенность жизнью и учебным процессом.

1. Борисов, Д. В. Эффективные методы вовлечения студентов в спортивную деятельность / Д. В. Борисов, Е. М. Карпова // Физическая культура и образование. – 2023. – № 5. – С. 15–21.
2. Иванова, Т. С. Роль информационных технологий в популяризации физической культуры среди молодежи / Т. С. Иванова // Журнал цифрового образования. – 2023. – № 2. – С. 90–98.
3. Орлова, Н. В. Эстрадные танцы как средство повышения физической активности молодежи / Н. В. Орлова // Вестник культуры и спорта. – 2022. – № 3. – С. 78–85.
4. Петров, А. В. Физическая культура и здоровье студентов: современные аспекты / А. В. Петрова. – Москва: Наука, 2020.

5. Смирнова, Е. А. Влияние эстрадных танцев на физическое состояние молодежи / Е. А. Смирнова // Вестник педагогических наук. – 2021. – № 4. – С. 60–65.
6. Соколов, А.И. Психологические аспекты мотивации к занятиям спортом у студентов / А. И. Соколов, Л. Т. Михайлова // Психология и спорт. – 2023. – № 1. – С. 23–30.
7. Широкова, Е. А. Гиподинамия как фактор, ухудшающий качество жизни студентов университета / Е. А. Широкова, М. А. Щеголева // Известия тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2021. – №4. – С. 74–80.
8. Широкова Е.А. Особенности применения методики мягкого фитнеса в регулировании качества жизни студентов гуманитарных специальностей: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04 / Е. А. Широкова. – Москва: ГЦОЛИФК, 2021 – 184 с.

Евтропкина Д.С.

Позитивное влияние силовых тренировок на продолжительность жизни

Петрозаводский государственный университет

(Россия, Петрозаводск)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-192

Аннотация

В данной работе рассмотрен вопрос позитивного влияния силовых тренировок на продолжительность жизни в современных реалиях. В работе рассмотрены основные аспекты влияния силовых упражнений на физическое здоровье. Выполнен теоретический анализ и обобщение данных научных публикаций, подтверждающие этот эффект.

Ключевые слова: силовая тренировка, продолжительность жизни, физическая активность.

Abstract

This paper examines the issue of the positive impact of strength training on life expectancy in modern realities. The paper considers the main aspects of the influence of strength exercises on physical health. The theoretical analysis and generalization of the data of scientific publications confirming this effect are carried out.

Keywords: strength training, life expectancy, physical activity.

Современные реалии характеризуются резким увеличением числа людей, подверженных факторам риска для здоровья, таких как сидячий образ жизни, плохое питание и стрессовые условия работы. В таких условиях удержание здоровья и поддержание физической активности становятся настоящей необходимостью. Сейчас все больше людей стремятся вести здоровый образ жизни, сохранять жизненную активность на протяжении долгих лет.

В этой борьбе за здоровье, силовые тренировки занимают особое место, предоставляя не только возможность укрепления мышц и формирования привлекательного телосложения, но и оказывая значительное позитивное воздействие на продолжительность и качество жизни. Силовые тренировки выступают как эффективный инструмент для предотвращения ряда хронических заболеваний, улучшения общего самочувствия и продления активной и здоровой жизни. Понимание этого влияния становится все более важным в контексте современности, где приверженность здоровому образу жизни и долголетие становятся приоритетными ценностями. Изменения в состоянии здоровья и снижение работоспособности довольно часто являются результатов не старения, а снижения или отсутствия физической активности. Относительный риск смерти у физически активных людей на 20-35% ниже, чем у неактивных [1]. О положительном влиянии физических нагрузок на здоровье человека известно давно. Выявлено, что регулярная физическая активность сокращает смертность на 30-35% в общей популяции населения, что соответствует увеличению продолжительности жизни на 0,4 - 6,9 года (среди женщин на $3,9 \pm 1,8$ года, среди мужчин – на $2,9 \pm 1,3$ года) [2]. Результаты совместного исследования американских и японских ученых подтвердили, что для улучшения здоровья не обязательно заниматься спортом профессионально, этого может достичь любой человек,

выполняющий регулярные физические нагрузки. В исследовании участвовали 11 человек (6 мужчин и 5 женщин в возрасте 23-35 лет), для которых была разработана 12-месячная программа тренировок. Изначально участники занимались физическими упражнениями не более 30 мин в день 1 раз в неделю (быстрая ходьба или бег трусцой). В дальнейшем интенсивность нагрузок увеличивалась до 7-9 ч в неделю. Обследуемые не имели вредных привычек, не употребляли наркотики и не страдали хроническими заболеваниями. Изучали такие параметры, как частота сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД). Было установлено, что через 3 месяца таких физических нагрузок стали снижаться ЧСС и АД. Максимальное снижение показателей было достигнуто через 6 месяцев тренировок. Однако продолжение выполнения физических нагрузок до 9 и 12 месяцев и увеличение их интенсивности не привели к дальнейшему снижению ЧСС и АД [3]. Более того, физическая активность имеет множество положительных эффектов на здоровье человека, включая как физическое, так и психическое благополучие. Регулярная физическая активность является ключевым компонентом здорового образа жизни и способствует общему улучшению качества жизни. Вот некоторые из основных положительных аспектов физической активности на здоровье:

1. Укрепление сердечно-сосудистой системы:
 - Физическая активность способствует улучшению работы сердца и кровообращения.
 - Регулярные упражнения помогают снижать уровень холестерина в крови, а также контролируют артериальное давление, что снижает риск развития сердечно-сосудистых заболеваний.
2. Улучшение общего физического состояния:
 - Физическая активность способствует укреплению мышц, повышению гибкости и улучшению координации движений.
 - Регулярные тренировки помогают поддерживать здоровый вес и форму тела, а также снижают риск ожирения и связанных с ним заболеваний.
3. Повышение эндорфинов и улучшение настроения:
 - Физическая активность способствует выработке эндорфинов - гормонов счастья, которые улучшают настроение и снижают уровень стресса и тревожности.
 - Регулярные тренировки могут помочь в борьбе с депрессией и повышении самооценки.
4. Повышение энергии и улучшение сна:
 - Физическая активность стимулирует циркуляцию крови и улучшает поставку кислорода к клеткам, что увеличивает энергию и бодрость.
 - Регулярные тренировки способствуют улучшению качества сна, что в свою очередь положительно влияет на общее здоровье и самочувствие.
5. Улучшение иммунной системы:
 - Физическая активность повышает уровень иммунных клеток и антител в организме, что делает его более устойчивым к инфекциям и заболеваниям.
 - Регулярные тренировки способствуют снижению воспалительных процессов в организме и укрепляют его защитные механизмы.

Физическая активность является ключевым аспектом здорового образа жизни и играет важную роль в поддержании физического и психического благополучия на протяжении всей жизни. Ответ на вопрос, каково же влияние физических нагрузок на продолжительность жизни, зависит не только от состояния здоровья человека, но и от вида и интенсивности нагрузок. Силовые тренировки являются важной составляющей здорового образа жизни. В последние годы все больше внимания уделяется их роли не только в укреплении мышц и улучшении физической формы, но и в продлении активной и здоровой жизни. В этом разделе мы

рассмотрим влияние силовых тренировок на продолжительность жизни, освещая ключевые аспекты и научные данные, подтверждающие этот эффект. Сосредоточившись на позитивном влиянии силовых упражнений на общее здоровье и физическое состояние организма, мы сможем лучше понять и оценить их роль в поддержании долголетия и благополучия.

Основные сферы влияния силовых тренировок:

1. Повышение жизненного тонуса и улучшение функционирования организма:
 - Силовые тренировки способствуют увеличению силы и выносливости организма.
 - Улучшение функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем помогает справляться с повседневными задачами более эффективно.
2. Замедление процесса старения на клеточном уровне:
 - Исследования показывают, что силовые тренировки могут способствовать замедлению процессов старения на клеточном уровне.
 - Улучшение общего обмена веществ, и стимуляция роста мышечной массы могут помочь в сохранении здоровья и активности на более поздних этапах жизни.
3. Основные научные исследования и данные:
 - Множество научных исследований подтверждают позитивное влияние силовых тренировок на здоровье и продолжительность жизни.
 - Например, исследование, опубликованное в *Journal of the American Medical Association*, показало, что участники, занимающиеся силовыми тренировками, имели сниженный риск смерти от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний по сравнению с теми, кто не занимался физической активностью.

За всё время изучения влияния силовых тренировок на здоровье и, в том числе, на продолжительность жизни, было проведено множество исследований. На данный момент нам известно, что поддержание мышечной массы – критично важно для здоровья и долголетия, а силовые тренировки – самый эффективный способ поддерживать мышечную массу. Помимо этого, у силовых тренировок, как уже было сказано и описано выше, множество преимуществ для здоровья в целом. Силовые тренировки значительно снижают риск возникновения диабета, вероятность сердечно-сосудистых заболеваний, помогают бороться с остеопорозом, некоторыми видами рака и деменцией [4]. Мышечная масса – важнейший фактор снижения инвалидности с возрастом [5]. Внедрение силовых тренировок в регулярный режим физической активности может помочь в сохранении здоровья и активности на протяжении всей жизни. Даже небольшие силовые упражнения, выполняемые регулярно, могут иметь значительный положительный эффект на продолжительность и качество жизни.

В данной работе мы изучили и проанализировали влияние силовых тренировок на продолжительность жизни человека и его общее благополучие в современных реалиях. Проанализировав научные данные и многолетние исследования убедились в том, что физическая активность, особенно в форме силовых упражнений, играет ключевую роль в поддержании здоровья и качества жизни на протяжении всего ее пути. Регулярные тренировки помогают укрепить организм, улучшить функционирование сердечно-сосудистой системы, повысить иммунитет, а также замедлить процессы старения клеток.

Данное исследование подтвердило, что интеграция силовых тренировок в повседневную жизнь не только способствует достижению лучших результатов в тренировочном процессе, но и имеет долгосрочные позитивные последствия для здоровья и жизни в целом. Регулярное занятие физической активностью, включая силовые упражнения, является неотъемлемой частью здорового образа жизни и предпосылкой для активной и радостной жизни на протяжении многих лет. Однако следует отметить, что для получения максимальной выгоды от силовых тренировок необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого человека, а

также соблюдать правильные технику и режим тренировок. Поэтому мы призываем к широкому распространению знаний о важности физической активности и силовых тренировок среди населения, а также к созданию более благоприятной среды для их практикования. Данное исследование подтверждает, что силовые тренировки - это не просто способ поддержания формы, а мощный инструмент для продления и улучшения качества жизни.

1. Adami P.E. et al. // Clin. Ter. 2010. V. 161. № 6. P. 537
2. Reimers C.D. et al. // J. Aging. Res. 2012. V. 2012. P. 243958
3. Iwasaki K. et al. // J. Appl. Physiol. (1958). 2003. V. 95. № 4. P. 1575
4. Owen, N. et al. (2010). "Too much sitting: the population health science of sedentary behavior." PLOS ONE, 5(4), e10018.
5. Pandey, A. et al. (2019). "Continuous Dose-Response Association between Sedentary Time and Risk for Cardiovascular Disease: A Meta-Analysis." Journal of the American College of Cardiology, 73(2), 206-208.
6. Всемирная организация здравоохранения. (2021). "Obesity and overweight." Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
7. Stubbs, B. et al. (2017). "Physical activity and depression: a large cross-sectional, population-based study across 36 low- and middle-income countries." Health Psychology Review, 11(6), 601-612.
8. Steele, J. et al. (2017). "A Review of the Clinical Value of Isolated Skeletal Muscle Strength Testing in Older Adults in Clinical Practice." Healthcare, 5(3), 74.

Евтропкина Д.С., Логинова К.Р.
Проблема развития баскетбола в Республике Карелия

*Петрозаводский государственный университет
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-193

Аннотация

В данной работе рассмотрены вопросы, связанные с развитием баскетбола в Республике Карелия и их трудности. Исследовать факторы, влияющие на развитие баскетбола в регионе. Выявить основные проблемы и ограничения, с которыми сталкивается развитие баскетбола в Республике Карелия.

Ключевые слова: баскетбол, спортивные достижения, развитие спорта.

Abstract

This paper examines issues related to the development of basketball in the Republic of Karelia and their difficulties. Explore factors influencing the development of basketball in the region. Identify the main problems and limitations facing the development of basketball in the Republic of Karelia.

Keywords: basketball, sports achievements, sports development.

Проблема развития баскетбола в Республике Карелия представляет собой важную сферу исследования из-за нескольких ключевых факторов. В первую очередь, развитие баскетбола способствует укреплению спортивной культуры и стимулирует здоровый образ жизни у студентов, что является существенным в контексте общественного здоровья и благополучия общества.

Важным аспектом также являются спортивные достижения, которые вдохновляют молодое поколение, способствуют развитию новых спортивных навыков и качеств, а также повышают престиж региона как спортивной державы. Баскетбол является не только видом спорта, но и средством социальной интеграции, способствующим развитию личности через командную работу, самосовершенствование и укрепление лидерских качеств.

Экономические аспекты также играют важную роль — развитие спортивной индустрии, включая баскетбол, способствует развитию туризма и улучшению инфраструктуры, что приносит заметный экономический вклад в регион. Наконец, развитие баскетбола способствует

формированию здоровых привычек среди молодежи, помогает им развивать физические и умственные навыки, что важно для благополучия общества в целом.

Таким образом, вопрос развития баскетбола в Республике Карелия является актуальной проблемой с глубокими социокультурными, экономическими и образовательными последствиями не только для развития спорта, но и для всего региона. Решение этих проблем поможет создать здоровую и активную социальную среду, будет способствовать развитию талантов и привлечет внимание к культурной и спортивной жизни региона.

Сегодня баскетбол — одна из самых популярных игр в мире. Международная федерация баскетбола (FIBA) объединяет 173 страны, а во всем мире зарегистрировано более 200 миллионов баскетболистов. В нашей стране созданы региональные федерации, и в каждом регионе проводятся свои соревнования. Например, в Республике Карелия соревнования по баскетболу проводятся на разных уровнях — муниципальном, республиканском и федеральном.

История развития баскетбола в Республике Карелия имеет свои уникальные особенности и интересные моменты. Несмотря на то, что баскетбол не является самым популярным видом спорта в Карелии, он имеет свою историю и влияние на спортивную обстановку в регионе.

Первый баскетбольный матч в Карелии состоялся в мае 1920 года. Первый официальный чемпионат, в котором участвовали восемь мужских и четыре женских команды, состоялся в 1935 году. Победителями стали спортсмены Онежского завода. В Республике Карелия баскетбол стал популярен только после Второй Мировой войны, в 1950-1960-е годы он приобрел большую популярность среди молодежи и стал частью спортивной культуры Карелии. Большой вклад в развитие баскетбола в республике внесли тренеры С.В. Клодт и Б.И. Михеев. В 1956 году женская команда КФССР (тренер С.В. Клодт) заняла 10 место на первой Спартакиаде народов СССР, проходившей в Москве. В 1958 и 1960 годах мужская команда стала чемпионом северо-запада РСФСР (тренер В.Б. Гольдштейн). В 1968 году спортсмены 4-й ДЮСШ (тренер О.Г. Берников) выиграли первенство РСФСР среди школьников.

В последующие десятилетия в Республике Карелия продолжали развиваться баскетбольные клубы и команды, участвовавшие в различных чемпионатах и соревнованиях. Однако, как и многие другие регионы, Карелия сталкивалась с такими проблемами, как отсутствие финансирования, инфраструктуры и квалифицированных тренеров.

Сегодня баскетбол остается популярным видом спорта, но есть проблемы, которые необходимо преодолеть для дальнейшего развития этой дисциплины в Республике Карелия. Создание более сильной спортивной программы, развитие инфраструктуры и популяризация баскетбола среди молодежи помогут этому важному виду спорта процветать в регионе.

В Республике Карелия соревнования по баскетболу проводятся на разных уровнях — муниципальном, республиканском и федеральном. Опрос среди студентов ПетрГУ выявил их осведомленность о различных соревнованиях по баскетболу, проводимых на территории Карелии.

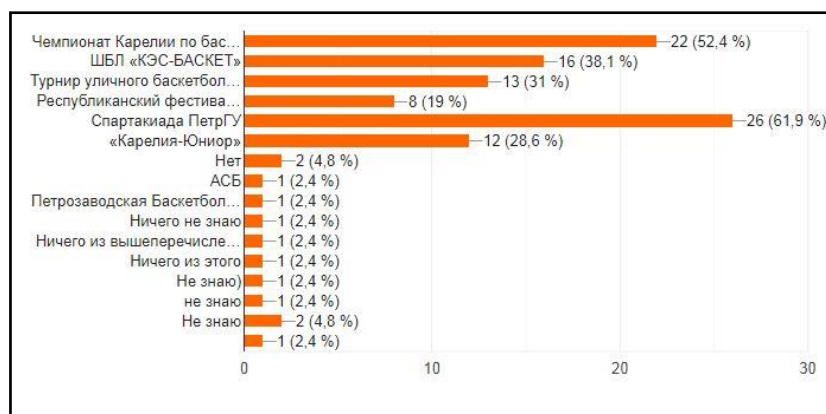


Рисунок 1. Анализ осведомленности студентов существующих соревнований по баскетболу в РК.

1. Чемпионат Республики Карелия по баскетболу (52,4%). Это республиканское соревнование, в котором участвуют команды из различных городов и районов Карелии. Чемпионат проводится ежегодно и является одним из ключевых событий в спортивной жизни региона.
2. Спартакиада ПетрГУ (61,9%). Ежегодно на базе Петрозаводского государственного университета проводится спартакиада по баскетболу, в которой принимают участие студенты различных институтов.
3. ШБЛ «КЭС-БАСКЕТ» (38,1%). Школьный баскетбол также пользуется актуальностью в регионе. Команды участвуют в различных соревнованиях и турнирах как на местном, так и республиканском уровнях.
4. Турниры для любителей: Турнир уличного баскетбола «Оранжевый мяч» (31%). Республиканский фестиваль мини-баскетбола памяти Валентина Гольдштейн (19%). В рамках спортивных мероприятий и фестивалей на территории РК проводятся турниры по баскетболу для любителей данного вида спорта, позволяющие всем желающим почувствовать себя частью спортивного сообщества.

Все вышеперечисленные соревнования способствуют развитию баскетбола в Республике Карелия, стимулируют участие молодежи в спортивных мероприятиях и способствуют популяризации этого вида спорта в регионе.

В проведенном опросе попыталась выявить влияние занятий по баскетболу в школе на выбор студентов элективной дисциплины по физкультуре в университете. Занятия по баскетболу в школе могут существенно повлиять на решение студента выбрать элективную дисциплину по этому виду спорту в университете. В диаграмме представлены ответы на вопрос «Проводились ли у вас занятия по баскетболу в школе?»

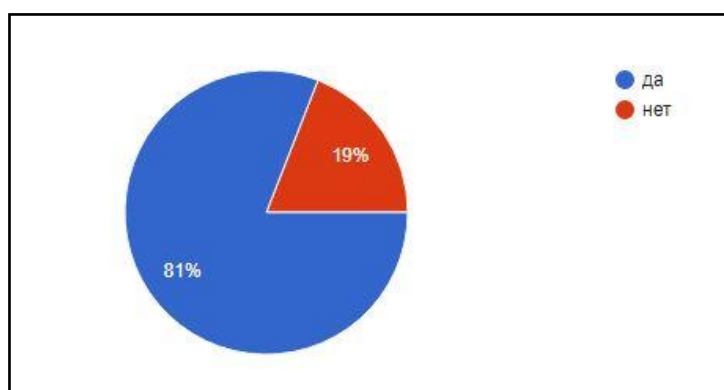


Рисунок 2. Проведение занятий по баскетболу в школе.

У 81% студентов из Республики Карелия проводились занятия по баскетболу в школе, что в будущем могло поспособствовать выбору баскетбола в качестве элективной дисциплины по физкультуре в ВУЗе. Занятия баскетболом изначально в школе, далее в университете позволяют студентам поддерживать физическую форму, вести здоровый образ жизни, а также помогать актуализировать баскетбол в своем регионе. Также, участие в соревнованиях и матчах позволяет студентам развивать навыки коммуникации, соревновательного духа и чувства коллективной ответственности.

Сравнительная таблица «Проведение занятий по баскетболу в школах/гимназиях Республики Карелия».

Таблица 1

Занятия по баскетболу проводятся:

г. Петрозаводск	Районы Республики Карелии
Гимназия №30	Кондопога, школа 3
Гимназия №17	Кондопога, МОУ СОШЛА №8
МОУ СОШ №14	МКОУ СОШ 4 г. Сегежи

Школа № 48	Питкяранта, школа № 2
Лицей № 40	Костомукша, школа №1
Финно-угорская школа	Вяртсиля
Специализированная школа искусств	Лахденпохский р-н, МБОУ "Куркиекская СОШ"

В данной таблице представлены ответы студентов ПетрГУ на вопрос: «Проводились ли у вас занятия по баскетболу в школе/гимназии?»

Проведенное исследование показало, что развитие баскетбола на территории Карелии происходит как в столице региона (г. Петрозаводск), так и в отдельных районах республики.

Однако хочется отметить, что не во всех образовательных учреждениях г.Петрозаводск проводились занятия по баскетболу. Студенты, которые учились в Ломоносовской гимназии, школе №10 и школе №6 ответили на вопрос «Проводились ли у вас занятия по баскетболу?» — нет.

Анализ выбора студентами элективной дисциплины «баскетбол»

Представленные в диаграмме ответы на вопрос: «Почему вы выбрали в качестве элективной дисциплины в университете баскетбол?» еще раз подчеркивают важность занятий по баскетболу в школе.

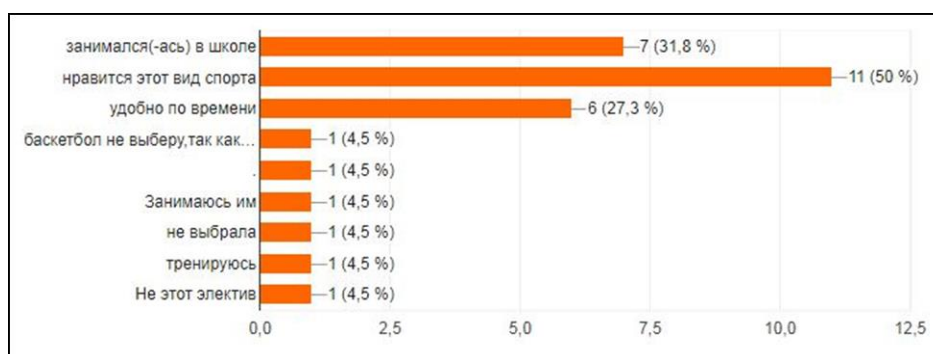


Рисунок 3. Выбор баскетбола студентами в качестве элективной дисциплины в университете.

Почти 32% опрошенных студентов занимались баскетболом в школе, что способствовало дальнейшему выбору студентов элективной дисциплины «баскетбол» в университете. Хочется подчеркнуть, что 50% респондентов любят данный вид спорта. Баскетболисты могут показать свои умения, талант и индивидуальный стиль игры. Это способствует самовыражению, развитию спортивной личности и уверенности в своих силах.

Таким образом, занятия баскетболом в школе играют ключевую роль в выборе студентом элективной дисциплины в университете. Данное решение влияет на развитие баскетбола в целом в Республике Карелия, так как от процента заинтересованных ребят зависит актуализация данного вида спорта на территории РК.

Опираясь на результаты опроса, можно сделать вывод, что существует несколько проблем, связанных с развитием баскетбола в Республике Карелия. Возможно, это нехватка времени на уроках физкультуры в школе для занятия баскетболом. Также, одной из проблем является стимулирование мотивации молодежи к занятию баскетболом. Необходимо поддерживать молодых спортсменов, иначе это может привести к потере потенциала.

Данное исследование позволило сформулировать ряд выводов, которые свидетельствуют о том, что цель и задачи работы достигнуты. Выбранная тема исследования акцентирует внимание на важности решения выявленных проблем для дальнейшего развития баскетбола в Республике Карелия.

В ходе исследования был проведен опрос среди студентов ПетрГУ, который помог выявить некоторые причины, мешающие полноценному развитию баскетбола в Республике Карелия. Основными проблемами стали: нехватка времени на уроках физкультуры в школе для занятия баскетболом или полное отсутствие данных уроков, стимулирование мотивации молодежи к занятию баскетболом, поддержка молодых спортсменов. Эти факторы в

совокупности препятствуют развитию баскетбола в Республике Карелия и их решение является важным для улучшения ситуации.

1. Солодовник, Е.М. История развития баскетбола в Республике Карелия в довоенный и послевоенный [Текст] / Е.М. Солодовник // Вопросы педагогики. - Москва, 2022. - №4-1. - С.117-119.
2. Сетевая газета «Петрозаводск говорит» (автор статьи: А.Н. Мартыненко)

Исмаилова Э.А., Чингина Е.Н.

Влияние физических нагрузок на гормональную систему студентов

Петрозаводский государственный университет

(Россия, Петрозаводск)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-194

Аннотация

В данной статье рассматривается влияние физической активности на гормональную систему студента. На эффективность тренировочного процесса влияет много факторов. И один из них - гормональный фон. В ходе исследования был проведен опрос среди студентов Петрозаводского государственного университета, на основе которого сделаны выводы о том, как спорт и физическая культура влияют на гормональную систему студента. Результаты исследования показывают, что регулярными занятиями спортом и физической культурой можно скорректировать гормональный фон.

Ключевые слова: физическая активность, гормоны, спорт, студенты, иммунная система, гормональный фон.

Abstract

This article examines the effect of physical activity on a student's hormonal system. The effectiveness of the training process is influenced by many factors. And one of them is hormonal levels. During the study, a survey was conducted among students of Petrozavodsk State University, on the basis of which conclusions were drawn about how sports and physical education affect the student's hormonal system. The results of the study show that regular exercise and physical activity can correct hormonal levels.

Keywords: physical activity, hormones, sports, students, immune system, hormonal levels.

Малоактивный образ жизни вызывает множество неприятных последствий: атрофия мышц, бессонница, сколиоз, проблемы со зрением, нарушение работы мозга, заболевание сердечно - сосудистой системы (гипертония), а вместе с этим возникают и психические проблемы - неврозы, снижение самооценки, депрессия [2].

Многочисленные исследования показывают, что физическая нагрузка улучшает гибкость и устойчивость тела, укрепляет иммунную систему. Стоит отметить, что силовые нагрузки в особенности для студентов заключаются не только в укреплении здоровья, но и положительно воздействуют на умственное развитие, поддерживается обмен веществ [1].

Одним из механизмов, через которые физическая активность оказывает положительное влияние на организм, является изменение уровня гормонов. Гормоны играют ключевую роль в регуляции различных физиологических процессов, таких как обмен веществ, рост и развитие, иммунная функция и эмоциональное состояние.

Рассмотрим некоторые гормоны, которые влияют на психофизиологию человека:

Дофамин/эндорфин - гормон радости, дарит чувство легкости, вызывает желание реализовать мечты, достигать цели.

Окситоцин - гормон, снижающий страх и тревогу.

Серотонин - гормон счастья, также повышает уверенность в себе и влияет на самооценку.

Норадреналин - помогает повысить энергию и выносливость, улучшает концентрацию, дает возможность приспособляться к новым ситуациям.

Соматотропин - гормон роста, играет важную роль в росте и развитии мышц.

Инсулин - гормон, ответственный за регуляцию уровня сахара в крови.

Кортизол - гормон, регулирующий обмен веществ и влияющий на режим сна и бодрствования, а при стрессе обеспечивает органы дополнительной энергией.

Адреналин/Норадреналин - переизбыток данных гормонов повышают уровень агрессии.

Доказано, что молодые люди, занимающиеся физкультурой и спортом, отличаются своей стойкостью и хорошей умственной деятельностью, выдержкой, способностью управлять своими действиями и эмоциональным состоянием, они более трудолюбивые и целеустремленные [2].

Ниже приведены результаты проведенного опроса среди студентов Петрозаводского государственного университета с целью выяснения, как регулярные занятия спортом влияют на их гормональную систему. В анкетировании приняло участие 75 студентов: юноши (26,7%) и девушки (73,3%) в возрасте 18-24 лет. Тестирование проводилось анонимно.

На вопрос насколько регулярно студенты занимаются спортом и занимаются ли они физической культурой в целом, только 4% ответили, что не считают нужным заниматься спортом. Большинство респондентов (46,7%) ответили, что регулярно занимаются спортом и физической культурой, что подчеркивает понимание важности таких занятий для физического и психического здоровья.

Следующий вопрос был задан с целью выявления того, какие виды физической активности предпочитают студенты 1 курса. Варианты ответов представлены в порядке убывания: пауэрлифтинг, баскетбол, бадминтон, волейбол, баскетбол, настольный теннис, фитнес, плавание, легкая атлетика.

Следующий опрос определял, как часто студенты занимаются спортом. 12% респондентов занимается спортом 5-6 раз в неделю, 46,7% студентов выделяют внимание физической нагрузке 1-2 раза в неделю. И 4% вообще не занимаются спортом.

Следующий вопрос определял, какое воздействие оказывает физическая нагрузка на организм обучающихся. Респондентам было предложено самостоятельно написать ответ, без предложенных вариантов ответов, какую эмоцию вызывают у них занятия физической культурой и спортом:

1. Никакую (кто-то вообще не смог ответить на этот вопрос)
2. Удовольствие (дофамин)
3. Уверенность в себе, удовольствие от жизни (серотонин, дофамин)
4. Снятие стресса (кортизол)
5. Поднимает настроение, дает мотивацию заниматься любимыми делами (серотонин, дофамин)
6. Помогает отвлечься (эндорфин)
7. Бодрость (серотонин)
8. Заряжает энергией, помогает отвлечься и сбросить негатив (серотонин, эндорфин, дофамин)

А также респонденты описывали свое самочувствие после физической нагрузки: лучше чувствую себя физически, хорошее самочувствие, хорошая растяжка, развивается выносливость, улучшение осанки, стал вести активный образ жизни, усилился мышечный тонус.

В следующем вопросе написан список эмоций, среди которых опрошенным следовало выбрать, что они испытывают чаще всего. Главная задача заключалась в том, чтобы доказать, что люди, которые занимаются спортом, лучше справляются с негативом, они чаще испытывают любовь 49,3%, радость 74,7%, и оптимизм 70,7%. Только 4% (это всего 3 человека) чувствуют горе. 60% выбрали тревогу, и меньше все отметили досаду, агрессию, страх. Отсюда можно сделать вывод, что занятия спортом способны снижать уровень стресса у

студентов, они избавляют от негативных мыслей и позволяет позитивно смотреть на жизнь, что сопровождается выработкой окситоцина (см. рис.1).

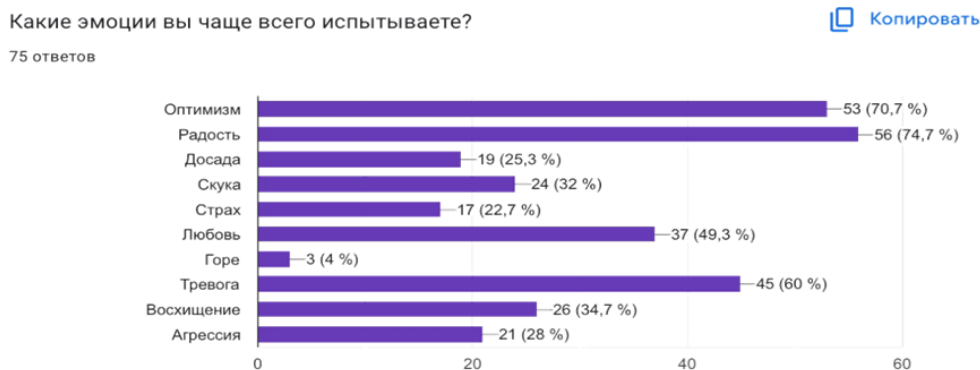


Рисунок 1. Результаты вопроса «Какие эмоции вы чаще всего испытываете?».



Рисунок 2. Результаты вопроса «Замечали ли вы качественные изменения в своей жизни после того, как начали заниматься спортом?».

Следующий вопрос посвящен качественным изменениям в жизни. Было предложено несколько вариантов - студенту нужно было выбрать, что ближе всего ему. Большинство проголосовало за хороший сон 57,3% (физическая нагрузка способствует снижению кортизола - повышенный уровень кортизола мешает уснуть). 44% отметили снижение агрессии (серотонин - действует как антидепрессант, снижает уровень агрессии при достаточных количествах). За стрессоустойчивость проголосовало 37,3% (выработка эндорфина, дает обезболивающий эффект и участвует в регуляции возбуждения и торможения). Повышенная концентрация - 32% (дофамин - связан с мотивацией, способностью к концентрации внимания и обучения). У 34,7%, по их наблюдениям, выработался хороший иммунитет, 16% отказались от вредных привычек и 36 % респондентов забыли про вечную пассивность и прокрастинацию (см.рис.2).

В последнем вопросе мы хотели убедиться, миф ли то, что спорт помогает стать увереннее в себе. Опрос показал - да, помогает, так ответили 89,3% респондентов, нет - ответили 10,7% респондентов. В данном случае можно сделать вывод, что вырабатывается гормон серотонин, и он действительно влияет на принятие себя.

Анализ результатов опроса показал, что:

1. эффективность и комфорт физических нагрузок напрямую зависит от гормонального фона: регулярными занятиями спортом и физической культурой можно скорректировать гормональный фон;
2. умеренная физическая активность способствует повышению уровня гормонов радости и благополучия, а также гормона роста;
3. физическая активность помогает поддерживать нормальный уровень инсулина и снижать уровень кортизола, что способствует общему здоровью и благополучию.

При нормальном состоянии гормонов в теле человек испытывает бодрость, отличный тонус, хорошее настроение и уверенность в себе и своих возможностях. Поддерживать уровень гормонов в организме можно разными способами. Один из них — занятия физической культурой и спортом.

1. Ибрагимов К.Н. Роль физической культуры в повышении функциональных возможностей организма/ Чингина Е.Н.// Международный журнал естественных и гуманитарных наук. – Новосибирск: «Капитал». – 2023. - № 10. – С. 191 – 193. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49797387_67547433.pdf
2. Шишлакова И.А. Влияние физических нагрузок на психофизиологическое состояние студентов Алтайского государственного медицинского университета // Sientist. 2018.№ 1(1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskikh-nagruzok-na-psihofiziologicheskoe-sostoyanie-studentov-altayskogo-gosudarstvennogo-meditsinskogo-universiteta-1>

Калатухина Е.М., Щеголева М.А.

Кроссфит как разновидность функционального тренинга

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-195

Аннотация

Кроссфит является уникальным явлением, сочетающим в себе комбинацию кардиотренировок и силовых упражнений, что позволило ему стать трендом в современном фитнесе. В научной статье подвергается анализу кроссфит как разновидность функционального тренинга. Авторы исследуют историю его возникновения, определяют его прикладное значение, характеризуют положительные и отрицательные факторы его влияния на организм человека.

Ключевые слова: фитнес, функциональный тренинг, интервальный тренинг, круговые тренировки, кроссфит.

Abstract

CrossFit is a unique phenomenon that combines a combination of cardio training and strength exercises, which has allowed it to become a trend in modern fitness. The scientific article analyzes CrossFit as a type of functional training. The authors explore the history of its occurrence, determine its applied significance, and characterize the positive and negative factors of its influence on the human body.

Keywords: fitness, functional training, interval training, circuit training, crossfit.

Актуальность. На сегодняшний день кроссфит сформировался как отдельный вид спорта и набрал достаточно большую популярность – многие современные спортивные залы оборудованы зонами функционального тренинга, система используется в физической подготовке сотрудников силовых ведомств как за рубежом, так и в России, локально кроссфит используется в развитии физической подготовки обучающихся. Между тем, сама тема кроссфита является достаточно дискуссионной, поскольку практика его применения неоднозначна, а достаточная теоретическая основа не сформирована.

В отечественной научной среде отсутствует достаточно разработанная теоретико-аналитическая база, посвященная кроссфиту как виду функционального тренинга, его преимуществам и недостаткам. В основном, исследования носят обзорный характер и представлены материалами периодической печати. Более разработана рассматриваемая проблематика за рубежом, что обусловлено прежде всего тем, что сам по себе кроссфит возник как подход к тренировочному процессу и в некоей мере идеология в США в конце прошлого века, получив широкое распространение в начале XXI столетия. На сегодняшний день, кроссфит набрал достаточную популярность и в России. Среди отечественных исследований

преимуществам и недостаткам кроссфита посвящались труды таких исследователей, как А.В. Доронцев, А.Е. Колобышко, А.М. Покусаев, Е.А. Терентьева и др. Из зарубежных источников можно отметить разработки основателя направления – Г. Глассмана, а также М. Смита, С. Спенсера и иных авторов.

Цель исследования заключается в характеристике кроссфита как одной из разновидностей функционального тренинга.

Задачи обусловлены целью исследования – требуется проанализировать специфику кроссфита, историю его возникновения, положительные и отрицательные факторы влияния кроссфита на организм человека.

Кроссфит представляет собой высокоинтенсивный функциональный тренинг, предполагающий проведение комплексов упражнений, как силовых, так и кардиотренировок. Высокая интенсивность предполагает, что упражнения выполняются практически без перерывов, основу в кроссфите составляют анаэробные нагрузки. Кроссфит направлен на равномерное развитие всех групп мышц и повышение общей выносливости организма.

На сегодняшний день кроссфит сформировался как отдельный вид спорта и набрал достаточно большую популярность – многие современные спортивные залы оборудованы зонами функционального тренинга, система используется в физической подготовке сотрудников силовых ведомств. Родоначальником кроссфита является Грег Глассман, бывший американский гимнаст, предложивший такую тренировочную систему для подготовки сотрудников полиции. Система тренировок направлена на всестороннее развитие человека с целью обеспечения его физической готовности к экстремальным ситуациям. Таким образом, кроссфит по своей сути обладает прикладным значением [9].

Как неоднократно отмечалось основателем направления Г. Глассманом, кроссфит не несет в себе опасности, однако на практике это не получило подтверждения – многими представителями научного сообщества, медицины, фитнес-инструкторами указывается не только на высокий травматизм кроссфита, но и на потенциальный вред, который высокоинтенсивный функциональный тренинг может нанести здоровью спортсменов.

Сущность кроссфита в том виде, который был сформулирован основателем данного направления, состоит в гармоничном развитии сердечной и дыхательной систем организма, повышение силовых показателей, выносливости, развитие координации, гибкости и скорости [3].

Между тем, в спортивной среде нельзя назвать отношение к кроссфиту однозначным – существует как достаточно большое количество вовлеченных в функциональный тренинг людей, поддерживающих кроссфит и отмечающих его преимущества, так и людей, отзывающихся о подобной методике критически.

Как справедливо отмечает Е.А. Терентьева, на сегодняшний день представлено незначительное количество исследований по кроссфиту, ситуация осложняется также и тем, что кроссфит по своей сути не стандартен, применяемые методики тренировок фактически зависят от фантазии тренера, используется различный инвентарь, который в ряде случаев комбинируется [6].

Таким образом, проблематично выявлять прямые закономерности между системой функционального тренинга и теми рисками, которые несут занятия кроссфитом.

А.М. Покусаев выделяет преимущества кроссфита, отмечая среди них следующие:

- повышение уровня кардиоваскулярной выносливости за счет применения элементов кардиотренировок;
- увеличение силы и гибкости благодаря использованию упражнений с утяжелением;
- уменьшение процента жира в организме (высокая интенсивность выполнения упражнений способствует ускорению метаболизма);
- повышение ментальной выносливости, развитие дисциплины и уверенности в себе;
- улучшение здоровья сердечно-сосудистой и дыхательной систем;
- повышение качества жизни [5].

В литературе отмечается высокая опасность травматизма при занятиях кроссфитом, и, по мнению Консорциума здравоохранения и военного дела, это обусловливается высокой интенсивностью тренировок и технически неверным выполнением комплексов упражнений. При этом степень получаемых травм различается от растяжений до отслоения сетчатки и расслоения сонной артерии. В 7% случаев травмы требовали хирургического вмешательства [10].

А.В. Доронцевым, Н.А. Зинчук, О.Л. Рыбниковой, Т.А. Федоровой было проведено исследование на базе Астраханского государственного медицинского университета и Астраханского государственного университета с использованием специального оборудования. Исследователями было установлено, что у занимающихся кроссфитом наблюдается развитие дезадаптационных реакций и травматизма опорно-двигательного аппарата при выполнении темповых, сложнокоординационных тяжелоатлетических упражнений, при беге на средние дистанции и выполнении элементов гимнастических упражнений на спортивных снарядах. Слабо выражены были стресс-реакции сердечно-сосудистой и дыхательной систем при беге на короткие дистанции и при выполнении упражнений на координацию [2].

В вопросе о том, как нивелировать риски, которые несет кроссфит прежде всего для начинающих спортсменов, можно согласиться с В.М. Цинкер и К.В. Волождиной, которые отмечают необходимость предварительного развития общей физической подготовки и повышения анаэробной мощности организма [7]. Кроме того, авторами указывается на необходимость контроля ЧСС – сердце в условиях высокой интенсивности тренировочного процесса не успевает своевременно восстанавливаться, что является причиной гипертрофии миокарда. Аналогичного мнения придерживаются И.А. Варенцова, И.Е. Корельская, Т.В. Аношина, И.В. Мищенко, отмечающие, что необходимым аспектом при проведении такого рода тренировок является контроль за сердечно-сосудистой и дыхательной системами занимающегося кроссфитом [1].

Кроме того, важным аспектом является использование средств восстановления (релаксации, самомассажа и пр.) как в самой структуре занятия, так и по мере необходимости в течение дня [4, 8].

Выводы. В заключение следует отметить, что кроссфит при всех своих неоспоримых преимуществах безусловно несет и серьезные риски для занимающихся как в плане травматизма, так и в негативном влиянии на состояние здоровья – в частности, сердечно-сосудистой системы. Для занятий кроссфитом необходимо наличие серьезной предварительной подготовки, позволяющей адаптироваться организму под высокоинтенсивный и изменчивый формат тренинга. Кроме того, большое внимание должно уделяться контролю со стороны тренера и формированию должного уровня владения занимающимися корректной техникой выполнения упражнений в функциональном тренинге.

1. Варенцова, И. А. Влияние занятий кроссфитом на кардиореспираторную систему в период пандемии / И. А. Варенцова, И. Е. Корельская, Т. В. Аношина, И. В. Мищенко // Актуальные проблемы, современные тенденции развития физической культуры и спорта с учетом реализации национальных проектов : материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2022. – С. 608–615.
2. Доронцев, А. В. Факторы травматизма и нарушения регуляторно-адаптивного статуса у занимающихся кроссфитом / А. В. Доронцев, Н. А. Зинчук, О. Л. Рыбникова, Т. А. Федорова // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2018. – Т. 13, № 2. – С. 238–243.
3. Колобышко, А. Е. К вопросу об истории и особенностях системы «кроссфит» / А. Е. Колобышко // Аллея науки. – 2018. – Т. 2, № 6(22).
4. Макеева, В. С. О Профилактике травматизма и характере восстановления баскетболистов различной квалификации / В.С. Макеева, Е. А. Широкова, Ма К. // Экстремальная деятельность человека. – 2021. – № 2 (60). – С. 52–55.
5. Покусаев, А. М. Кроссфит и его преимущества для здоровья занимающихся / А. М. Покусаев // Физическая культура и спорт: пути совершенствования в образовательном пространстве вуза: материалы национальной научно-практической конференции. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023.

6. Терентьева, Е. А. Преимущества и риски кроссфита / Е. А. Терентьева // Физическая культура, спорт и туризм в высшем образовании: материалы XXXI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет, 2020. – С. 110–113.
7. Цинкер, В. М. Начальная подготовка спортсменов перед использованием системы кроссфит / В. М. Цинкер, К. В. Вологодина // Современные проблемы и потенциал научных исследований в физической культуре и спорте: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова, 2021.
8. Широкова, Е. А. Использование средств миофасциального релиза в физическом воспитании студентов высших учебных заведений / Е. А. Широкова // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2018. – № 3. – С. 93–98.
9. Smith M. M. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition / M. M. Smith, A. J. Sommer, B. E. Starkoff, S. T. Devor // Journal of Strength & Conditioning Research. – 2013. – №27 (11).
10. Spencer, S. Occurrence, Risk Factors, Prognosis and Prevention of Swimming-Induced Pulmonary Oedema: a Systematic Review / S. Spencer, J. Dickinson, L. Forbes // Sports Medicine - Open. – 2018. – Vol. 4, No. 1.

Каримова А.Р.¹, Николаева И.В.¹, Белянская И.М.²

Особенности методики обучения тактическим действиям в баскетболе в условиях инклюзивного образования

¹*Самарский государственный экономический университет*

²*Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-196

Аннотация

Статья посвящена вопросу инклюзивного образования и важности его внедрение в современное образовательное пространство на примере спортивных занятий по баскетболу. Подчеркивается, что инклюзивное образование способствует развитию личности каждого ребенка и обеспечивает им равные образовательные возможности.

Ключевые слова: инклюзивное образование, особенности развития, баскетбол, методика обучения, двигательные навыки, социальная интеграция.

Abstract

The article is devoted to the issue of inclusive education and the importance of its implementation in the modern educational space using the example of basketball sports. It is emphasized that inclusive education contributes to the development of the personality of each child and provides them with equal educational opportunities.

Keywords: inclusive education, developmental features, basketball, teaching methods, motor skills, social integration.

Инклюзивное образование – это обучение детей с особыми потребностями в общеобразовательных учреждениях наравне со здоровыми сверстниками. Эта концепция образования берет начало еще во взглядах античных философов, таких как Сократ и Платон, которые считали, что люди с ограниченными возможностями имеют право на полноценную жизнь в обществе [10]. В рамках современного инклюзивного образования можно утверждать, что в центре инклюзии находится право ребенка на образование.

Цель инклюзивного подхода – развитие личности каждого ребенка и его успешная социализация. Н.А. Борисова считает, что обучение должно быть индивидуальным, но в рамках социального взаимодействия [8]. Как отмечает Н.Н. Малофеев, инклюзия позволяет создать единую образовательную среду, развить потенциал детей с ОВЗ, обеспечить им психолого-педагогическое сопровождение и дать возможность освоить общеобразовательные программы [6].

Можно выделить основополагающие особенности инклюзивного образования:

1. Индивидуальный подход к каждому ребенку.
2. Общая программа обучения для всех детей.
3. Помощь педагога в обучении с учетом особенностей ребенка.
4. Единый документ об образовании.
5. Развитие коммуникативных навыков у детей.

Реальное воплощение идеи инклюзии началось в Европе в 20 веке. В 1994 году была принята Саламанкская декларация, провозгласившая право детей с особенностями развития учиться вместе со всеми [9]. Согласно исследованию Н. А. Шатловой (2017), в России инклюзивное образование начало активно развиваться в конце 1990-ых – начале 2000-ых годов [12]. Так, в 1996 году Министерством образования были введены государственные стандарты по преподаванию «Основ специальной (коррекционной) педагогики», а в 2008 году законодательно были закреплены нормативно-правовые акты, регламентирующие правовые особенности участия инвалидов в образовательном процессе [11]. К 2025 году, как отмечается, планируется сделать инклюзивными 70% школ и 20% колледжей.

Однако внедрение инклюзии в России сталкивается с рядом проблем. Это отсутствие безбарьерной среды, нетерпимость к детям с особенностями развития и неготовность педагогов работать с такими детьми [2]. Как отмечает Н.А. Абрамова, ключевая задача – подготовка компетентных педагогов для инклюзивного образования [1]. Для успешного внедрения инклюзивного образования необходимы специальная подготовка учителей, толерантное отношение в обществе и создание доступной среды в учебных заведениях.

Инклюзивное образование способствует вовлечению детей с различными заболеваниями в физкультурные активности, в том числе и в баскетбол. Одним из наиболее распространенных заболеваний является именно аутизм: по данным Всемирной организации здоровья (ВОЗ) расстройство аутистического спектра наблюдается примерно у 1% несовершеннолетних [3].

Заболевание аутизм (расстройство аутистического спектра, РАС) представляет собой комплексное неврологическое расстройство, которое может оказывать влияние на социальное взаимодействие, коммуникацию, поведение и способности к абстрактному мышлению у индивида. Оно имеет важное значение в контексте инклюзивного образования и методики обучения в баскетболе, так как игра в этом виде спорта часто используется для социальной интеграции и физической активности детей с аутизмом.

Аутизм имеет разнообразные проявления, и каждый случай уникален. Однако существуют некоторые общие черты и симптомы, которые влияют на способ обучения и тренировки игроков.

Прежде всего, игроки с аутизмом испытывают затруднения в установлении контакта с партнером по команде, что затрудняет тактические взаимодействия и моторику в целом. Дети, болеющие аутизмом, не понимают невербальные сигналы и жесты, что, в свою очередь, является важной частью коммуникации в баскетболе. Как отмечает Марцинковская Т.Д. (2018), для детей с расстройствами аутистического спектра характерны проблемы с социальным взаимодействием, общением и нестандартной обработкой сенсорной информации [7]. При этом у большинства детей с аутизмом не наблюдается выраженных физических нарушений и ограничений.

Однако есть ряд особенностей психомоторного развития, которые необходимо учитывать при организации физического воспитания:

- Нарушения координации движений, что проявляется в неуклюжести, моторной неловкости.
- Стереотипии в движениях - повторение одних и тех же действий.
- Трудности переключения с одного двигательного акта на другой.
- Проблемы с подражанием и выполнением указаний.
- Избегание групповых игр и занятий.

Как подчеркивает Дудник О.Е. (2017), занятия адаптивной физкультурой оказывают положительное влияние на развитие моторики, координации, внимания у детей с РАС. При правильной методике физические упражнения могут улучшить и социальные навыки таких детей [4].

Нам видится, что особенности методики обучения тактическим взаимодействиям двух игроков с расстройствами аутичного спектра в нападении в баскетболе должны включать в себя следующие аспекты:

1. Провести оценку начального уровня навыков игры в баскетбол у детей. Выявить сильные и слабые стороны.
2. Научить базовым техническим приемам, необходимым для игры в нападении: передача мяча, ведение мяча, броски в кольцо. Использовать методику дискретных проб с подсказками и поощрениями.
3. Обучить простым тактическим взаимодействиям двух игроков в нападении: заслон при передаче мяча; выход для получения передачи с привлечением внимания партнера (например, фразой "Я свободен!"); быстрая передача мяча напарнику и выход на свободное место.
4. Использовать методику пошагового обучения с постепенным наращиванием цепочки действий. На каждом этапе применять подсказки и давать время на выполнение.
5. Проводить тренировки в игровой форме с многократным повторением освоенных действий. Использовать визуальные и звуковые ориентиры.
6. Поощрять правильные действия хвалебными высказываниями, аплодисментами, раздачей значков, сладостей и т.д.
7. Постепенно усложнять задачи, вводить новые игровые ситуации. Добиваться автоматизации навыков.
8. Организовывать товарищеские игры с заранее распределенными ролями в командах. Следить за соблюдением правил игры.
9. Проводить игры без ограничений, поощряя проявление инициативы и творчества. Наблюдать за применением полученных навыков.
10. Давать рекомендации по закреплению материала в домашних условиях с родителями. Проводить итоговую оценку результатов обучения.

Упражнения для обучения взаимодействия двух нападающих в баскетболе, включая игроков с аутизмом, должны развивать двигательные навыки, поскольку именно моторика и координация движений являются слабыми сторонами детей с РАС. Так, можно предложить следующий комплекс упражнений:

1. Подача и рывок к корзине: в этом упражнении один игрок выполняет передачу мяча второму игроку, а затем последний производит рывок к корзине для завершения атаки. Это упражнение развивает навыки передачи и нападения в паре.
2. Подача и рывок к корзине с изменением направления движения: в этом случае один игрок подает мяч, а второй изменяет направление движения перед рывком к корзине. Это упражнение учит игроков адаптироваться к изменяющейся ситуации на площадке.
3. Рывок за спиной защитника: это более сложное упражнение, где один игрок передает мяч через спину защитнику своему партнеру, который должен сделать рывок к корзине. Это развивает координацию движений и коммуникацию между игроками.

Несмотря на существующие трудности, многие российские вузы активно внедряют инклюзивные практики в образовательный процесс. В них установлен особый порядок освоения дисциплины «Физическая культура» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, основанный на принципах здоровьесбережения. Для студентов с

ограничениями движения проводятся занятия по настольным и интеллектуальным видам спорта, а также адаптированные версии классических спортивных игр, включая баскетбол.

Итак, очевидна важность инклюзивного образования и его роль в обеспечении равных образовательных и спортивных возможностей для детей с различными особенностями развития. Инклюзивное образование, основанное на принципах индивидуального подхода, общей программы обучения и социального взаимодействия, создает благоприятную среду для развития личности каждого ребенка, независимо от его особенностей.

1. Абрамова Н.А. Подготовка педагогических кадров для обеспечения инклюзивного образования в Республике Саха (Якутия) // Инклюзивное образование: методология, практика, технология: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (20–22 июня, г. Москва) / Моск. гор. психол.-пед. ун-т. М., 2011. С. 225-227.
2. Алёхина С.В. Инклюзивное образование: история и современность. М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2013. 33 с.
3. Аутизм [Электронный ресурс] // Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/autismspectrum-disorders> (дата обращения: 25.10.2023)
4. Дудник О.Е. Влияние занятий по адаптивной физической культуре на психомоторное развитие детей с расстройствами аутистического спектра // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: сборник научных статей Всероссийской с международным участием очно-заочной научно-практической конференции / под ред. Г.В. Бугаева, О.Н. Савинковой. Воронеж: Научная книга, 2017. С. 428-430.
5. Жубакова, С.С. Теория и практика инклюзивного образования. Алматы, 2017.
6. Малофеев, Н.Н. Похвальное слово инклюзии, или речь в защиту самого себя // Воспитание и обучение детей с нарушениями развития. 2012. №1. С. 3-15.
7. Марцинковская Т.Д. Диагностика психического развития детей: пособие по практической психологии. М.: Линка -пресс, 2018. 218 с.
8. Инклюзивное образование: учеб. пособие / Н.А. Борисова, И.А. Букина, И.А. Бучилова и др.; сост. О.Л. Леханова. Череповец: ЧГУ, 2016.
9. Саламанкская декларация о принципах инклюзивного образования, 1994.
10. Улыбина О.В., Хахалкина У.В., Домничев Д.Ю., Фаизова Э.Ф., Беляева Ю.А. Инклюзивное образование и его особенности // Московский экономический журнал. 2022. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/inklyuzivnoe-obrazovanie-i-ego-osobennosti> (дата обращения: 25.10.2023).
11. Кашапова Л. М. Инклюзия в системе профессионального образования: постановка и видение проблемы // Вестник УГАЭС. Наука. Образование. Экономика: журнал. 2012. № 1. С. 105-110.
12. Шатлова Н.А. Сущность инклюзивного обучения в России: сборник. 2017. С. 88-94.

Кононенко А.В., Ильичев Р.В.

Важность спорта для развития человека

*Южно-Российский институт управления (ф) РАНХиГС
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-197

Аннотация

Спортивная культура формируется при переходе человека от спорта к цивилизованным и образовательным возможностям и ценностям, и дополнительно определяется навыками, приобретенными в физкультурно-спортивной работе.

Ключевые слова: спорт, физическое развитие, воспитание детей, важность спорта.

Abstract

Children in the modern world lead a sedentary lifestyle due to the invention of various electronic devices. They forced the children to spend time without any activity. This has led to many problems, because they need to train to grow effectively.

Keywords: sport, physical development, parenting, the importance of sports.

Социальная потребность в спортивной подготовке студентов определяется социальными и общественными потребностями в методике тренировки психофизических навыков человека. Физическое воспитание рассматривается как естественное дополнение к понятию «физическая

культура», поскольку неспецифический физиологический уровень культуры только устанавливает исходные базовые принципы для формирования двигательных навыков и физиологических свойств. Это только одно требование для его обучения, но физическое воспитание привносит эти навыки в старшие классы.

Следует подчеркнуть, что ценности, производимые в спорте и физиологическом совершенствовании, скорее всего, будут правильно поняты людьми, а также признаны на индивидуальной ступени мировоззрения только в том случае, если индивид их чувствовал эмоционально, а не только осознавал их сознательно.

Наибольшего развития физическая культура достигла при капитализме. Как составная часть физической культуры получил широкое распространение спорт - особая сфера выявления и сравнения человеческих возможностей в условиях соревновательной деятельности, специальная подготовка к ней, специфические межчеловеческие отношения. Кроме обобщающего понятия «спорт», стали появляться «виды спорта», это означало, что в спорте появился определенный вид соревновательной деятельности. Именно этот термин характеризуется наличием предмета состязания и особым составом действия.

Рассмотрев значение физической культуры и физического воспитания в различных странах, на разных этапах человеческого развития, можно сделать вывод о ценности данной культуры.

Развитие «культурного человека» — это формирование собственных цивилизованных способностей, их эффективное использование.

Выделяют в структуре ценностей 3 значимых элемента:

Общекультурные элементы в ценностях спорта являются политическая власть, экономика, политика, данные и творчество.

Социально-психологический элемент ценностей спортивной работы проистекает из степени осведомленности, социальных установок, интересов, мотивации, ориентации ценностей людей и степени отношений, которые устанавливаются в области спорта.

Особый элемент социальных возможностей и ценности спортивной работы увеличивает способность спорта удовлетворять потребности человека в проекте физиологического улучшения, социализации, обучения гигиене и образованию. Повышение социального статуса человека в мире как финишная черта для значимых результатов.

Здоровый образ жизни - это сложная процедура, которая содержит трехуровневый аспект, который включает многие элементы работы человека в мире, в том числе в самом мире, чтобы сформировать принятие здорового типа существования, а также как главное требование существования

Физическое воспитание и спорт способствуют развитию общества в целом, а также улучшают общий демографический контекст и состояние здоровья населения.

Спортивные объекты строятся также на коммерческой основе; экономически эта сфера очень выгодна. Спорт стал отдельной индустрией много лет назад; туда были вложены огромные суммы денег; инвесторы регулярно интересуются спортивным сектором и развитием спортивных команд и клубов.

Несмотря на то, что в России многое делается для развития физической культуры и спорта, это направление только вступает в фазу своего активного развития. В России спорт всегда был зрелищным и популярным; Он доступен практически каждому, ведь благами спортивной инфраструктуры можно воспользоваться практически где угодно. В 21 веке ситуация в сфере спорта изменилась, поскольку государство сделало огромный скачок в развитии спортивной индустрии. Сегодня спорт является одним из приоритетных направлений социальной политики государства. Разработана стратегия, согласно которой следует реализовать комплекс мер по популяризации физического воспитания, спорта и здорового образа жизни. Спорт должен быть доступен каждому, кто проявляет инициативу и стремится интегрировать спорт в свою повседневную жизнь.

Спорт как социокультурное проявление в современном мире также является результатом состояния цивилизованного образования. Сущность социокультурных

возможностей иллюстрируется ценностями новаторства, рекордов и художественных ценностей. В данном случае, ведь период физического воспитания - это заданная сфера индивидуального развития.

В настоящее время формируется наиболее полное философское и культурное мнение о физической культуре и спорта, который потребует устранения ограничений методологических структур в сочетании с неполной системой и введение концепции физиологического воспитания ребенка и учащихся, индивидуального и социального осмысления абсолютно всех ресурсов той или иной социальной активности с огромным общекультурным потенциалом.

Спортивная культура формируется при переходе человека от спорта к цивилизованным и образовательным возможностям и ценностям, и дополнительно определяется навыками, приобретенными в физкультурно-спортивной работе.

Социальная потребность в спортивной подготовке студентов определяется социальными и общественными потребностями в методике тренировки психофизических навыков человека. Физическое воспитание рассматривается как естественное дополнение к понятию «физическая культура», поскольку неспецифический физиологический уровень культуры только устанавливает исходные базовые принципы для формирования двигательных навыков и физиологических свойств. Это только одно требование для его обучения, но физическое воспитание привносит эти навыки в старшие классы.

Следует подчеркнуть, что ценности, производимые в спорте и физиологическом совершенствовании, скорее всего, будут правильно поняты людьми, а также признаны на индивидуальной ступени мировоззрения только в том случае, если индивид их чувствовал эмоционально, а не только осознавал их сознательно.

Развитие «культурного человека» - это формирование собственных цивилизованных способностей, их эффективное использование.

Выделяют в структуре ценностей 3 значимых элемента:

Общекультурные элементы в ценностях спорта являются политическая власть, экономика, политика, данные и творчество.

Социально-психологический элемент ценностей спортивной работы проистекает из степени осведомленности, социальных установок, интересов, мотивации, ориентации ценностей людей и степени отношений, которые устанавливаются в области спорта.

1. Кирюхина, В. А. Здоровый образ жизни — путь к радости и успеху / В. А. Кирюхина, Э. Н. Антонюк. — Текст : непосредственный // Юный ученый. — 2023. — № 4 (67). — С. 65-67
2. Стрижов С. А. Здоровый образ жизни - путь к повышению качества жизни // Социология власти. 2010. №3.
3. Рэйти, Джон. Зажги себя! Жизнь — в движении. Революционное знание о влиянии физической активности на мозг / Джон Рэйти и Эрик Хагерман; пер.с англ. М. Попова; [науч. ред. Н. Никольская]. – М.: Манн, Иванови Фербер, 2017. – 336 с.
4. Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний [Текст]: учебное пособие для студентов медицинских вузов / [Н.Д. Ющук, И.В. Маев, К.Г. Гуревич]; под ред. Н.Д. Ющука, И.В. Маева, К.Г. Гуревича. – М.: Практика, 2015. – 416 с.

Маркина А.А., Рожнова А.А., Рожнов А.А.
К вопросу о физическом воспитании в современной семье

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-198

Аннотация

В данной статье поднимается вопрос снижения двигательной активности населения, раскрываются причины данного явления. Рассмотрен феномен семейной атмосферы в контексте приобщения ребенка к физической культуре и спорту. Раскрыта структура современной семьи и проанализирована возможность проведения в ее рамках различных видов

физической активности. Отмечается важность соблюдения баланса между недостатком и избытком физических нагрузок у детей. Поднимается вопрос о роли семейных ценностей и их потенциала в создании такой атмосферы семейной жизни, которая будет способствовать культивации традиций занятиями физическими упражнениями.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, современная семья, семейные ценности, семейные традиции, социум.

Abstract

This article raises the issue of reducing the physical activity of the population, reveals the causes of this phenomenon. The phenomenon of family atmosphere is considered in the context of introducing a child to physical culture and sports. The structure of the modern family is revealed and the possibility of carrying out various types of physical activity within its framework is analyzed. The importance of maintaining a balance between lack and excess of physical activity in children is noted. The question is raised about the role of family values and their potential in creating an atmosphere of family life that will contribute to the cultivation of traditions of physical exercise.

Keywords: physical culture, sports, modern family, family values, family traditions, society.

В настоящее время с развитием высоких технологий наблюдаются определенные тенденции к снижению физической активности у детей. В качестве одной из причин данного явления по мнению современных исследователей называется доступность необходимой информации в открытом доступе.

Установлено, что в современной научной литературе существуют прогнозы по современным и будущим вызовам нашей цивилизации среди которых имеет все шансы оказаться гиподинамия. Данный вывод сделан в связи с рядом факторов, отражающих современное развитие человечества, в число которых входят: ускоряющаяся динамика процессов урбанизации, масштабная автоматизация производства, а также распространение различных средств и возможностей коммуникации. В процессе проведения научного исследования было установлено, что в результате поэтапного снижения двигательной активности лежащей в основе гиподинамии, для следующих поколений людей будут характерны: проявление состояний характерных для хронической усталости, низкие показатели работоспособности, избыточный вес и как следствие, развитие спровоцированных им заболеваний.

Известно, что забота о состоянии своего потомства является одной из главных задач родителей [2] в связи с чем двигательная активность ребенка должна быть под их постоянным контролем и в случае её снижения необходимо принять незамедлительные меры по её повышению. Нельзя недооценивать важность двигательной активности ребенка, так как в данном возрасте его развитие идёт в быстром темпе и любое искусственно вызванное отклонение от нормы может привести к проблемам в развитии.

Установлено, что современная семья представляет собой по сути малую социальную группу, объединенную не только брачными отношениями, но и общностью бытовых отношений, а также взаимной моральной ответственностью за воспроизводство и воспитание следующего поколения. К сожалению, важность поддержания высокого уровня двигательной активности во многих семьях недооценивается, но в контексте его важности для становления полноценной, физически здоровой личности данной задачи его необходимо возвести в ранг семейных ценностей.

По мнению Коноплевой А.Н. «цель физического воспитания детей в семье – последовательное физическое развитие и совершенствование» [4]. В рамках изучения вопроса по способам достижения данных целей был сделан вывод, что одним из векторов его решения может стать приобщение ребенка к двигательной активности, решающую роль в котором может сыграть личный пример родителей, ведущих активный образ жизни и в качестве жизненных приоритетов которых физическая культура и спорт имеют ключевые позиции.

Отмечается, что современные исследования в области психологии, направленные на изучение воспитательной роли семьи, говорят о том, что личный пример родителей выполняет созидательное воздействие на воспитание ребенка. В данном контексте важная роль отводится атмосфере семейной жизни. В данном исследовании атмосфера семейной жизни трактуется, как особенности жизни определенной семьи, складывающиеся из системы её ценностей, общественных установок, отношений с окружающими людьми и умения корректно выстраивать семейные отношения.

Таким образом включение в систему семейных ценностей может способствовать созданию такой атмосферы семейной жизни, которая будет способствовать культивации традиций по занятиям физическими упражнениями, проявлению интерес у ребенка к спорту, а также развитию у него инициативности и активного образа жизни. В качестве основы для создания семейной атмосферы которая благотворно влияет и приобщает ребенка к спорту может выступить близкое общение детей и родителей, в том числе обсуждение спортивных результатов, совместное посещение спортивных мероприятий, изучение спортивной литературы и просмотр спортивных программ. В тоже время не стоит забывать и о пользе таких простых и доступных вариантов повышения физической активности, как прогулки на свежем воздухе, катание на велосипедах и роликах, плавание, ходьба на лыжах, посещение катков, а также игры на спортивных площадках и парках. По мнению современных исследователей, любая игра с использованием мяча может стать отличным способом провести время вместе, получить дозу физической активности и зарядиться позитивными эмоциями. По мнению Гусева А.В. физическая культура является не только отличным способом провести время вместе и углубить отношения между членами семьи, но и «...рассматривается как один из наиболее эффективных методов разрешения конфликтов» [3], что очень важно для современной семьи, формирующейся в условиях тектонических изменений, происходящих в мире.

Современные исследования в области психологии говорят о том, что в гармоничных семьях именно родители выступают в качестве объекта для подражания детьми [1]. Таким образом можно сделать вывод, что если родители регулярно занимаются спортом, то существует большая вероятность того что и их дети полюбят спорт. Данный алгоритм во многом является способом зарождения семейных традиций, а социум не может существовать без воспроизводства и следования традициям. Важно отметить, что от направленности традиций зависит не только духовное ориентирование подрастающего поколения, но и его физическая составляющая. В процессе совместной физической активности укрепляется доверие, повышается уровень взаимопонимания, формируются общие интересы, что способствует гармонии и счастью в семье.

Именно в традициях заключены духовные скрепы народа, его уникальность и самобытность [5], а также присущие ему традиционные формы физической активности. В связи с чем сделан вывод, что физическая активность выступает не только как способ сохранения традиций, обычаев и социальных привычек, но и как фактор развития этнического самосознания народа. Например, национальные виды спорта имеют утилитарно-практический смысл, ибо содержащийся в них потенциал помогает развивать силу, ловкость, быстроту, без которых жизнь в определенных климатических условиях невозможна.

Таким образом, можно сказать, что семья во многом определяет отношение детей к физической активности. Этому способствуют близкое эмоциональное общение детей и взрослых в разных ситуациях. Родители должны приобщать детей к систематическим занятиям физической культурой и спортом; следить за состоянием физического развития, осанкой, здоровьем детей. Оздоровительная направленность, прежде всего, выражается в соответствии средств и методов физического воспитания различных периодов детства. Двигательная активность в границах ниже и выше допустимой способствует задержке роста и развития, а также снижает рабочие и адаптивные возможности развивающегося организма. Поэтому долг

родителей – укрепить здоровье ребенка и обеспечить благоприятное развитие детского организма в будущем.

1. Валгасова, И. Н. К проблеме изучения представлений о семье и семейных отношениях в отечественной психологии / И. Н. Валгасова, М. В. Верещагина // *Образовательный вестник «Сознание»*. – 2021. – Т. 23. – №. 11. – С. 39-45.
2. Галиндабаева, В. В. Экономика усыновления: любовь и/или деньги / В. В. Галиндабаева, Н. И. Карбаинов // *Мир России. Социология. Этнология*. – 2022. – Т. 31. – №. 4. – С. 57-78.
3. Гусев, А. В. возможности использования физической культуры и спорта в профилактике семейных конфликтов / А. В. Гусев // *Актуальные вопросы физического воспитания и спортивной тренировки: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых, Брянск, 01 ноября 2022 года*. – Брянск: ИП Худовец Р.Г, 2022. – С. 45-52. Каретникова В. Н. и др. Нарушения костно-мышечного статуса и ишемическая болезнь сердца—перспективные молекулярные маркёры: обзор литературы // *CardioСоматика*. – 2024. – Т. 15. – №. 1. – С. 55-70.
4. Коноплева, А. Н. Влияние физкультурного образования родителей на качество физического воспитания младших школьников: Кабардино-Балкарский государственный университет им. ХМ Бербекова // *Вестник Кабардино-Балкарского государственного университета: Журналистика. Образование. Словесность*. – 2021. – Т. 1. – №. 2. – С. 82-92.
5. Элбакян, Е. С. Отношение студенческой молодежи к экстремизму и его профилактике в системе высшего образования РФ / Е. С. Элбакян, В. В. Кравчук // *Народы и религии Евразии*. – 2024. – №. 2. – С. 174-193.

Маркина А.А., Рожнова А.А., Рожнов А.А.

Травматизм как особое явление в процессе физической подготовки студентов вузов

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-199

Аннотация

В данной статье обсуждается важность профилактики травм и несчастных случаев при занятиях физической культурой и спортом как при занятиях профессиональным спортом, так и на парах в учреждениях высшего образования. Рассматриваются основные виды спортивных травм, их характеристики и признаки, а также факторы, которые могут способствовать их возникновению, включая методические ошибки, нарушения правил тренировок, отсутствие гигиены и правильной экипировки. Авторы подчеркивают, что безопасность участников при занятиях физкультурой и спортом должна быть приоритетом для преподавателей, тренеров и медицинских работников.

Ключевые слова: травматизм, студенты, процесс физического воспитания, физическая культура, спорт.

Abstract

This article discusses the importance of preventing injuries and accidents in physical education and sports, both in professional sports and in pairs in institutions of higher education. The main types of sports injuries, their characteristics and signs, as well as factors that can contribute to their occurrence, including methodological errors, violations of training rules, lack of hygiene and proper equipment, are considered. The authors emphasize that the safety of participants in physical education and sports should be a priority for teachers, coaches and medical professionals.

Keywords: injuries, students, the process of physical education, physical education, sports.

Как известно, занятия физической культурой и спортом, являются неотъемлемой составляющей здорового образа жизни человека [4], однако, не стоит забывать о важности выполнения основных требований по организации занятий, несоблюдение которых зачастую может привести к серьёзным проблемам со здоровьем. Отмечено, что занятия физической культурой в вузе являются одними из самых травмоопасных. Данный факт объясняется

высокой физической активностью занимающихся, использованием спортивных снарядов и специфического оборудования.

В данной связи важно отметить, что в случае несоблюдения требований к организации занятий по физическому воспитанию, возрастает возможность получения травм студентами, что само по себе может поставить под сомнение саму идею здорового образа жизни, заключающуюся в укреплении здоровья и повышении жизненного тонуса.

В процессе изучения научной литературы были установлены основные причины возникновения травматизма в процессе занятий физической культурой и спортом, среди которых нами были отмечены:

- нарушение основных принципов организации занятий, а именно, пренебрежение правилами техники безопасности и отсутствие контроля за состоянием здоровья занимающихся, в том числе со стороны медицинского персонала;
- серьёзные методические ошибки в процессе выполнения физических упражнений, в том числе неправильный подбор упражнений, дозировка физической нагрузки, недостаточное внимание к индивидуальным особенностям спортсменов;
- отсутствие контроля санитарно-гигиенических норм, в том числе за состоянием спортивного инвентаря и уровнем готовности площадок, предназначенных для занятий физической культурой.

В процессе научного исследования было установлено, что травматизм, сопутствующий занятиям физической культурой в вузах, может выступать в качестве серьёзного препятствия на пути к достижению спортивных и оздоровительных целей [3], а также стать причиной снижения обучаемости студентов. В частности, отмечено, что данные тенденции находят свое выражение в следующих проявлениях:

- снижение уровня работоспособности студентов, в связи с необходимостью резервирования дополнительного времени на процесс восстановления, который может затянуться на длительное время;
- физические ограничения, вызванные травмами, препятствующие полноценному выполнению поставленных задач, в том числе учебных;
- психологическое истощение, как следствие неуверенности в себе вызванной последствиями перенесенной травмы.

Таким образом студенты, решившие начать занятия физической культурой с выполнения высоких физических нагрузок должны понимать, что такая двигательная активность оказывает серьёзное воздействие на все системы организма [2], что может стать причиной потенциального травматизма, в том числе получения различных повреждений и травм со всеми вытекающими последствиями.

В результате анализа научной литературы было установлено, что под повреждением, или травмой, подразумевается воздействие на организм человека внешнего фактора (механического, физического, химического, радиоактивного, рентгеновских лучей, электричества), нарушающего строение и целостность тканей и нормальное течение физиологических процессов. К травмам, полученным в результате спортивной деятельности относят: незначительные поверхностные травмы, в том числе лёгкие ушибы и гематомы; растяжения или разрывы мышечной и соединительной тканей; механические повреждения целостности суставов, приводящее к нарушению их функционирования; переломы костей.

Таким образом в данном научном исследовании спортивная травма будет трактоваться, как повреждение тканей организма, возникающее в результате физической нагрузки во время тренировок или соревнований. В целях изучения механизма травмообразования у студентов высших учебных заведений в процессе физической подготовки и дальнейшей разработки

наиболее эффективных методов по минимизации количества травм были изучены современные взгляды на их классификацию, а именно, по характеру повреждений различают:

- нарушение целостности кожных покровов, среди которых выделяют: ушибы от удара, влекущие за собой кровоизлияние в подкожные ткани, как правило, сопровождающиеся сильной болью, отеком и покраснением; раны, в отличие от ушибов сопровождающиеся кровотечением;
- подкожные повреждения, в том числе повреждение связок; нарушение целостности костной ткани, как без нарушения кожных покровов (закрытый перелом), так и с их нарушением (открытый перелом);
- полостные повреждения, среди которых различают: ушибы внутренних органов, как следствие сильного удара, с последующим кровоизлиянием; нарушение целостности внутренних органов; повреждения суставов (разрыв мениска, хрящевая деформация, вывих).

Современная статистика говорит о том, что в настоящее время в нашей стране число людей погибших или получивших инвалидность от последствий и осложнений травм, сопоставимо с потерями нашей страны в локальных войнах и вооруженных конфликтах последних 60 лет [5]. Большую часть данного контингента составляют молодые и трудоспособные граждане. Данная проблема несомненно требует решения в связи с чем, была поставлена задача по изучению механизма возникновения травм. В данной связи установлено, что в настоящее время пользуется популярностью следующая классификация:

- прямые травмы, возникающие при прямом воздействии внешней силы на травмируемую область.
- непрямые травмы, причиной которых выступает воздействие силы, приложенной к одной части тела, что вызывает повреждение в удаленной области.

Если процесс физического воспитания в рамках вуза представляет из себя четко организованный процесс с соблюдением всех существующих норм и правил, то бесконтрольная физическая подготовка студентов [1] не может не вызывать беспокойство, так как в погоне за быстрым результатом они прибегают к неоправданному увеличению нагрузки на мышцы, связки, сухожилия. В связи с этим возникает потребность в наблюдении и предотвращении подобных рисков в связи с чем необходимо изучение характера и тяжести травм. В настоящее время в научной литературе по характеру травм выделяют:

- одиночные: повреждение одной области тела;
- множественные: повреждение нескольких участков тела;
- комбинированные: сочетание нескольких типов повреждений.

По степени тяжести травмы разделяют на следующие группы:

- тяжелые, вызывающие резкое нарушения здоровья и приводящее к потере учебной и спортивной трудоспособности сроком свыше 30 дней;
- средней тяжести, вызывающие выраженные изменения в организме и приводят к спортивной нетрудоспособности сроком от 10 до 30 дней;
- легкие, без значительных нарушений в организме и потере общей и спортивной нетрудоспособности.

Для большинства видов спорта, в том числе используемых в процессе физического воспитания в вузах характерны повреждения суставов. Травмы коленного и голеностопного суставов, характерны для видов спорта с высокой динамической нагрузкой (футбол, баскетбол, волейбол). Повреждения головы и лица чаще встречаются в контактных видах спорта (бокс, американский футбол). Повреждения пальцев кисти: часты у баскетболистов и волейболистов из-за высокой нагрузки на кисти при броске и подаче мяча.

Особенностями спортивных травм являются высокий процент травм средней или тяжелой степени: связан с высокой интенсивностью нагрузок в спорте и частое повторение травм: в спорте особенно актуален риск получения повторных травм той же зоны тела (например, повторное растяжение голеностопного сустава).

Получение спортивных травм студентами – серьезная проблема для высших учебных заведений. Их профилактика является одним из ключевых аспектов безопасности спортсменов. Правильное отношение к тренировкам, качественная разминка, контроль за состоянием

здоровья, правильное питание и восстановление – это важные шаги на пути предотвращения спортивных травм. В целях предотвращения получения травм студентами вузов необходимо предпринять определенные шаги, основными из которых на наш взгляд являются следующие:

- прохождение студентами своевременного медицинского осмотра;
- инструктаж правил техники безопасности на занятиях;
- соблюдение порядка и дисциплины на занятии, в том числе запрет на вход в спортзал без разрешения преподавателя;
- соблюдение расписания учебных занятий;
- наличие медицинской аптечки в спортивном зале;
- контроль мест проведения занятий по физическому воспитанию, в том числе их чистоту, уровень освещённости и влажности, температуру воздуха и наличие требуемого уровня вентиляции;
- контроль за внешним видом (отсутствие часов, браслетов, телефонов и других посторонних предметов, а также длинных ногтей и распущенных волос), наличием спортивной одежды и обуви и самочувствием занимающихся.

Обычно, травмы не случаются на пустом месте, этому событию что-то предшествует. Не стоит игнорировать слабость, боль в мышцах и суставах, резкое ухудшение спортивной эффективности, ослабление иммунитета, депрессию и подавленное состояние, потерю интереса к спорту.

С помощью тренеров, медицинского персонала и преподавателей физической культуры должна быть обеспечена безопасность занимающихся студентов, но помимо этого большая ответственность лежит и на самих спортсменах.

Чтобы снизить получение травмы необходимо обязательно соблюдать правила личной гигиены в спортивной одежде. Она должна подходить под каждый конкретный спорт, в случае необходимости включать в себя средства защиты, такие как маска, шлем, очки и т.п. Правильное отношение к тренировкам, качественная разминка, контроль за состоянием здоровья, правильное питание и восстановление – это важные шаги на пути предотвращения спортивных травм.

1. Дементьев К. Н. Особенности организации самостоятельной подготовки по физической культуре студентов инженерно-технического вуза //Теория и практика физической культуры. – 2021. – №. 6. – С. 44-45.
2. Каретникова В. Н. и др. Нарушения костно-мышечного статуса и ишемическая болезнь сердца—перспективные молекулярные маркёры: обзор литературы //CardioСоматика. – 2024. – Т. 15. – №. 1. – С. 55-70.
3. Мартыненко Т. С. Болезни образа жизни: здоровье человека в современном городе //Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2021. – Т. 21. – №. 1. – С. 18-35.
4. Питулько К. В. Перспективы развития физической культуры и спорта в россии //Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23. – №. S2. – С. 141-145.
5. Тулупов А. Н. и др. Инновационные организационные и лечебно-диагностические технологии при лечении пострадавших с тяжелой сочетанной травмой. – 2020.

Михеев А.В., Николаев П.П.

**Влияние физической культуры на гармоничное физическое развитие
и формирование личности ребёнка**

*Самарский государственный экономический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-200

Аннотация

Статья посвящена вопросу необходимости занятий физическими упражнениями и спортом для гармоничного развития ребенка. Рассматриваются аспекты влияния занятий физической культуры и спортом на физическое состояние организма и характер ребенка. Делается вывод, что занятия физическими упражнениями и спортом являются необходимой комплексной мерой по воздействию абсолютно на все аспекты жизни ребёнка.

Ключевые слова: спорт, физическая культура, иммунитет, здоровье, формирование личности.

Abstract

The article is devoted to the issue of the need for physical exercise and sports for the harmonious development of a child. Aspects of the influence of physical education and sports on the physical state of the body and the character of the child are considered. It is concluded that physical exercise and sports are a necessary comprehensive measure to influence absolutely all aspects of a child's life.

Keywords: sport, physical culture, immunity, health, personality formation.

Существует мнение о том, что занятия физической культурой и спортом развивают только физическую силу ребёнка, выносливость, укрепляют иммунитет. Конечно, это все верно, однако мало кто задумывается о влиянии физических занятий в целом на формирование ребёнка. Под влиянием движений улучшается деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем, укрепляется опорно-двигательный аппарат, улучшается обмен веществ. Спорт – также про развитие черт характера, например: целеустремлённость, честность, дисциплинированность.

Актуальность данной проблемы заключается в том, что многие не занимаются спортом, и не считают важным, чтоб их ребёнок развивался так, не задумываются над тем, чтобы отдать ребёнка в ту или иную секцию, что повлияет на него только с положительной стороны.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Продемонстрировать, что физическая культура и спорт развивают как физические качества, так и характер с навыками.
3. Сделать выводы исследования.

Физиологическое влияние спорта на ребёнка

В общей системе всестороннего и гармонизированного развития человека физическое воспитание ребёнка дошкольного возраста имеет особое положение. Именно в дошкольном детстве закладываются основы крепкого здоровья, правильного физического развития, высокой работоспособности [1, 2].

Важной задачей является развитие движений детей, формирование двигательных навыков и физических качеств – ловкости, быстроты, силы, выносливости [4, 7].

Физическая культура и спорт это немного разные вещи, но имеющие одну задачу – укрепить детский организм. Физическая культура – это система, комплекс действий и упражнений, направленный на общее оздоровление и здоровое формирование организма.

Для примера приведу несколько максимально простых действий, но одновременно оказывающее важнейшее влияние на правильное развитие человека:

Ходьба

Во время такого, как кажется, обыденного действия задействовано большое количество наших мышц в организме, конкретнее мышцы нижних конечностей. Когда у ребёнка вся ходьба – прогулка до детского сада или иного учебного учреждения и обратно, это не редко становится основой проблем с самого детства. Сегодня у 6-10% школьников выявлены признаки избыточной массы тела, состояние предожирения и ожирение.

Бег

Бег – интенсивное движение, при котором нагрузка распределяется на весь организм, к тому же нельзя не отметить положительное влияние на развитие всей дыхательной системы.

Прыжки

Прыжки оказывают положительное воздействие на весь организм занимающегося. Большое значение имеют прыжки для развития у детей прыгучести, подвижности, ловкости, смелости.

Все эти обыденные вещи уже неплохо укрепят растущий организм, однако не стоит забывать о таких видах спорта как: плавание, гимнастика, командные виды спорта, такие как футбол, волейбол.

К сожалению, из года в год всё меньше детей отдаётся в какие-либо секции по спорту, что постепенно приводит к общему ухудшению состояния здоровья в будущем. По статистике

дети, не занимавшиеся в детстве спортом - чаще болеют, то есть имеют более слабый иммунитет.

Семья во многом определяет отношение детей к физическим упражнениям, их интерес к спорту, активность и инициативу. Дети максимально восприимчивы к родительскому поведению, они наблюдают за ним, а затем перенимают, поэтому очень важно показать ребёнку важность физической культуры и спорта на своём примере. Конечно, проще дать ребёнку в руку телефон, чем стабильно 3 раза в неделю отвозить его и забирать с секции. Таковы непростые реалии современного мира.

Влияние физической культуры и спорта на формирование характера и личности ребенка

Помимо прочего не стоит забывать ещё об одном важном факторе: индивид не является только телом. Изначально должно быть развитие и формирование человека как личности, которая стремится к улучшению собственного тела. Вследствие чего занятия спортом и стабильно повторяющиеся тренировки, воспитывают человека одновременно со всех сторон.

Положительное влияние спорта и физической культуры не заканчивается на оздоровлении, развитии выносливости и улучшении физических показателей. Это также напрямую влияет на развитие характера ребёнка – спорт как ничто другое развивает целеустремлённость, дисциплину [5, 8]. Спорт учит, как сделать удар и как держать его. Смелость и умение идти до конца – чуть ли не главный спутник спорта.

У человека, занимающегося спортом, закаляется воля, характер, улучшается способность управлять собой, моментально и безупречно ориентироваться в каких-либо сложных ситуациях, вовремя делать выбор, сознательно оценивать риски. Спортсмен занимается рядом с товарищами, состязаясь с соперниками и безусловно обогащается навыком человеческого общения, учится понимать других [6].

Занятия спортом положительно влияют на активность мозга, а также способны уверенно бороться со стрессом, так как при занятии спортом повышается уровень гормона счастья – эндорфина [3].

Также хотелось бы ещё раз выделить важность родителей в физическом развитии ребёнка, ведь в малом возрасте – они чуть ли не единственные люди, словам которых дитя беспрекословно верит и следуют, поэтому очень важно направить ребёнка с самого детства на верную дорогу. Важно, чтобы ребёнок имел возможность сам выбрать, каким видом спорта заниматься, и в какую секцию он хочет пойти. При этом обязательным условием является учет психологических особенностей ребенка [9].

Исходя из всего вышеизложенного, можно смело заявить, что спорт – это комплексная мера по воздействию абсолютно на все аспекты жизни ребёнка. Именно благодаря ему, он становится личностью, становится здоровее, развивает силу и выносливость. Важным аспектом является и формирования здоровых привычек.

1. Влияние спорта на здоровье детей и подростков URL: <https://cgon.rosпотребнадзор.ru/naseleniyu/zdorovyy-obraz-zhizni/vliyanie-sporta-na-zdorove-detey-i-podrostkov/> (Дата обращения 04.09.2024)
2. Влияние спорта на интеллект ребёнка // 2020 AMAkids URL: https://amakids.ru/about_us/blog/sport/vliyanie-sporta-na-intellekt-rebenka/ (Дата обращения 04.09.2024)
3. Галлиулина Д.З. Роль физкультуры в физическом развитии ребёнка // 2007. URL: https://edu.tatar.ru/n_chelnyu/page92736.htm/page3242603.htm (Дата обращения 04.09.2024)
4. Демина, А.А. Физкультура как средство профилактики и лечения различных заболеваний / А.А. Демина, М.Н. Налимова // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 57-9. С. 50-52.
5. Карева, Ю.Ю. Здоровый образ жизни студента и его составляющие / Ю.Ю. Карева, Д.Д. Полякова // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 89-92.
6. Кузина, В.М. Значение и задачи физического воспитания студентов / В.М. Кузина, Ю.Ю. Карева // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-1. С. 116-119.
7. Налимова, М.Н. Элементы здорового образа жизни / М.Н. Налимова // Известия Института систем управления СГЭУ. 2019. № 1 (19). С. 18-20.
8. Пискайкина, М.Н. Влияние физической культуры на формирование личностных качеств современной молодежи / М.Н. Пискайкина, Д.Р. Суркова // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2015. № 1(1). С. 34-37.
9. Харитонова, Д.В. Учет психологических особенностей студентов в образовательном процессе / Д.В. Харитонова // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2023. № 1-1. С. 102-104.

**Мокеева Л.А., Римм Е.Р.
Медиастартапы в спорте**

Самарский государственный экономический университет
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-201

Аннотация

Статья посвящена зарубежным и отечественным медиастартапам в спорте. Речь идет о новых технологиях и платформах для создания медиапродуктов, современных способах доведения до потребителя информации о данных продуктах и вывода их на рынок. Отмечено, что медиастартапы приобретают все большую актуальность. Приведена информация о конкурсе Sporttech- 2023, собравшем российские стартапы в области инноваций для спортсменов. Подчеркнуто, что в ходе разработки медиастартапов большое значение имеет использование эффективных стратегий цифрового маркетинга для их быстрого продвижения.

Ключевые слова: медиастартап, спорт, контент, инновации, платформа, маркетинг, цифровые технологии.

Abstract

The article discusses foreign and domestic sports media startups. It focuses on new technologies and platforms for producing media content, as well as modern methods of delivering this content to consumers and bringing it to market. The article notes that sports media startups are becoming more and more relevant. It provides information about the Sporttech-2023 competition, which brings together Russian startups in the field of innovative sports technology. The article emphasizes the importance of using effective digital marketing strategies during the development and promotion of sports media startups to ensure their rapid success.

Keywords: mediastartup, sports, content, innovation, platform, marketing, digital technologies.

Медиастартап - это проект в сфере медиа, имеющий инновационную основу и обладающий потенциалом к быстрому росту. Это может быть новая технология или платформа для создания или распространения контента (рис.1, 2) или новый способ вывода существующих медиапродуктов на рынок [2, с.3].

Для того, чтобы обеспечить наилучшие результаты в том или ином виде спорта, применяются цифровые технологии, которые обеспечивают более высокие показатели имеющегося продукта - датчики, умные мячи, системы видеоаналитики и системы автоматизации организационных процессов. Здесь приходится решать две основные задачи: первая - создать качественный продукт, вторая – довести до потребителя информацию о данном продукте и продать его [1, с. 270, 4].

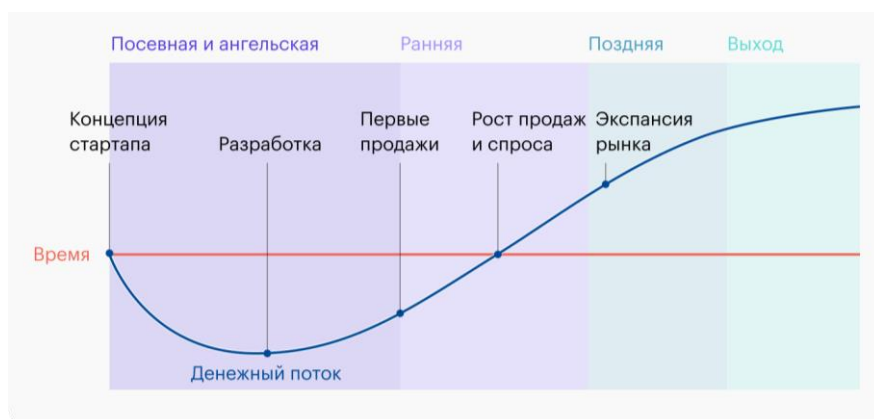


Рисунок 1. Стадии развития стартапа [2].

В данной статье охарактеризуем несколько значимых медиастартапов в спорте.

Разработчики из Yonhap News Agency (Корея) создали робота, обладающего способностью писать на корейском языке новости о матчах английской футбольной премьер-лиги) [6].

Данный робот имитирует стиль живой человеческой речи, в основе которой лежат фразы и предложения, используемые профессиональными журналистами в материалах на подобные темы. Подготовка текста составляет 1...2 секунды и осуществляется в три этапа. На первом этапе происходит сбор данных, на втором - выбор нужных формулировок, на третьем - проверка созданного текста на грамотность. Кроме этого, данный робот осуществляет публикацию подготовленного материала.

Робот обладает достаточно высоким интеллектом. Он способен изменять структуру новостей в зависимости от конкретных результатов матчей. Если в матче участвовали корейские спортсмены, то система уделяет освещению результатов их игры особое внимание. Во избежание каких-либо неточностей, робот Yonhap осуществляет тщательную сверку данных.

Associated Press занимает одно из ведущих мест в мире среди крупных информагентств. Оно уже достаточно давно проводит эксперименты подобные данному. Вначале в поле его зрения были экономические новости, а также создавались заметки о спортивных событиях. В настоящее время робот может справляться с полным объемом работ по освещению как простых новостей, так и новостей с более сложными форматами.

Проект Overtime (США) – медиастартап, нацеленный на помощь молодым и перспективным спортсменам, рассчитывающим сделать успешную карьеру [7]. Созданная Overtime медиаплощадка предназначена для охвата 15...18-летних спортсменов. Здесь можно будет наблюдать за их спортивным ростом, их успехами и достижениями. Одним словом, Overtime дает возможность наблюдать за продвижением молодых спортсменов к их заветной цели, показывает процесс рождения спортивных звезд. Стоит отметить, что видео на itsovertime.com выпускают в собственном плеере, однако американские тинейджеры имеют ежемесячно по 20 млн. минут просмотра контента. Особенность Overtime состоит в том, что здесь на отдельной площадке создана особая зона, контент которой полностью отвечает запросам пользователей проекта. Следует также подчеркнуть, что Overtime позиционирует себя шире, чем просто сайт.



Рисунок 2. Типы контента для продвижения медиастартапов [3].

Проект OuiRun (Франция) – медиастартап, направленный на создание крупного сообщества любителей бега [8]. Цель данного медиастартапа состоит в объединении людей, любящих бег. При этом одно из его предложений состоит в том, чтобы использовать данные о пользователях проекта при разработке эффективных маркетинговых ходов. Различные бренды могут нацеливать свои кампании на небольшие группы любителей бега - например, сообщать о скором открытии новых точек продаж спортивной одежды внутри онлайн-платформы или приглашать на запланированные мероприятия.

Сведения о местах, где человек обычно совершает пробежки, его опыте и уровне подготовки появляются у OuiRun сразу же после регистрации каждого нового пользователя. При помощи данного проекта каждый может найти спортсмена, тренирующегося поблизости, и присоединиться к нему для проведения совместных пробежек. Проведенные OuiRun исследования говорят о том, что большинство жителей Франции хотели бы иметь напарника по бегу, однако многие из них до сих пор заниматься бегом в одиночку.

Базой для развития проекта OuiRun служит парижский бизнес-акселератор Le Tremplin. В настоящее время OuiRun включает в себя значительно больше элементов социальной сети, чем на старте проекта. Удобству общения коммерческих партнеров с пользователями способствует создание страниц с персонализированными предложениями.

Функциональность OuiRun увеличивалась по мере расширения сообщества. Наряду с инструментами, приносящими доход непосредственно создателям проекта (GPS-трекер, пробежки с популярными людьми), добавились опции, связанные с данными.

Сотрудничество брендов со спортсменами можно сделать более выгодным – так считают в Game Changer Digital (США) [9] и OpenSponsorship (США) [10].

При условии, что у спортсмена имеется большое количество подписчиков в социальных сетях, он может стать партнером Game Changer Digital и OpenSponsorship – онлайн-площадок, где известные бренды имеют возможность размещать свою рекламу в аккаунтах не самых звездных, но достаточно известных спортсменов.

В цифровом формате компания, заинтересованная в росте своего влияния на потенциальную аудиторию, рассматривает все варианты, предлагаемые системой, выбирает наиболее подходящие и начинает сотрудничество со спортсменом. Проекты Game Changer Digital и OpenSponsorship, функционирующие по указанному алгоритму, сотрудничают одновременно с организациями и спортсменами.

Один из сотрудников OpenSponsorship в интервью Forbes отметил, что брендам до сих пор нелегко объяснить, что с подключением цифровых инструментов итоги спонсорства могут существенно отличаться в лучшую сторону. Топовые компании, такие как McDonalds и Ford, впрочем, уже все поняли, и указанные медиастартапы теперь продвигают свои услуги среди большого количества брендов.

Одна из основных задач такого рода проектов – достичь внушительного охвата среди важных игроков на соответствующем рынке.

Баскетбольный клуб получил возможность привлечь инвесторов и будущих зрителей на строящуюся спортивную арену с помощью смешанной реальности - предложение от Taqtile (Франция) [11].

Среди передовых технологий, предлагаемых сегодня потребителю, значительное место отводится виртуальной и дополнительной реальностям. Проект Taqtile, используя как основной инструмент очки смешанной реальности от Microsoft, оказал баскетбольному клубу «Кливленд Кавальерс» существенную поддержку в ходе планирования предстоящей реконструкции стадиона.

В недалеком прошлом «Кливленд» запланировал масштабную реконструкцию комплекса Quicken Loans Arena в штате Огайо. Taqtile дали клубу возможность показывать окончательный вариант стадиона с помощью очков Microsoft HoloLens.

Такие очки не создают полностью новую, виртуальную реальность. Пользователь остается в существующем окружении, получая при этом новые впечатления. По мнению создателей этого медиастартапа, исключительно виртуальный тур по спортивной арене был бы менее полезен, так как носил скорее развлекательный характер.

Основная цель проекта Taqtile состоит в том, чтобы с помощью предлагаемой технологии убедить возможных партнеров в будущем эффективном сотрудничестве. Впечатления от этого, безусловно, являются более сильными по сравнению со стандартными демонстрациями видеороликов, мини-копий и даже 3D-туров.

Предлагаемый способ позволяет произвести всесторонний осмотр объекта, совершить экскурсию вокруг и внутри будущего стадиона. «Кливленд» получил возможность показать, где будут расположены места для размещения спонсорских зон и партнерских активаций.

Также Hololens можно использовать и для вовлечения болельщиков. Во-первых, с помощью дополненной реальности можно привлекать на стадион зрителей, которые раньше здесь не были. Во-вторых, очки Hololens могут существенно помочь в продаже билетов: болельщику покажут его место на трибуне, он может лично узнать, насколько хороший оттуда обзор и после этого сразу же забронировать себе кресло.

Конкурс Sporttech-2023 собрал российские стартапы в области инноваций для спортсменов [12].

Постоянными гостями конкурса являются представители крупных корпораций, потенциальные заказчики самых свежих новинок в сфере технологий, заинтересованные в их внедрении в свою работу.

Сегодня в России, как и во всем мире, наблюдается большой спрос на инновации в области занятий спортом и активного образа жизни.

В текущем году конкурс привлёк 300 заявок от стартапов. На данный момент завершён отбор проектов.

К примеру, проект **SportDots** [13] представляет спортивную одежду, изготовленную по инновационной технологии SportDots для профессиональных спортсменов и любителей. Специальные упругие элементы, которые называются «Доты», закреплены на «одежде будущего» в необходимых местах. Они сделаны по принципу плоских пружин с заданной степенью упругости. При взаимодействии с поверхностью тела Доты ловят микроколебания и возвращают их обратно с усилием, осуществляя рефлекторное воздействие на мягкие ткани (рис. 3).

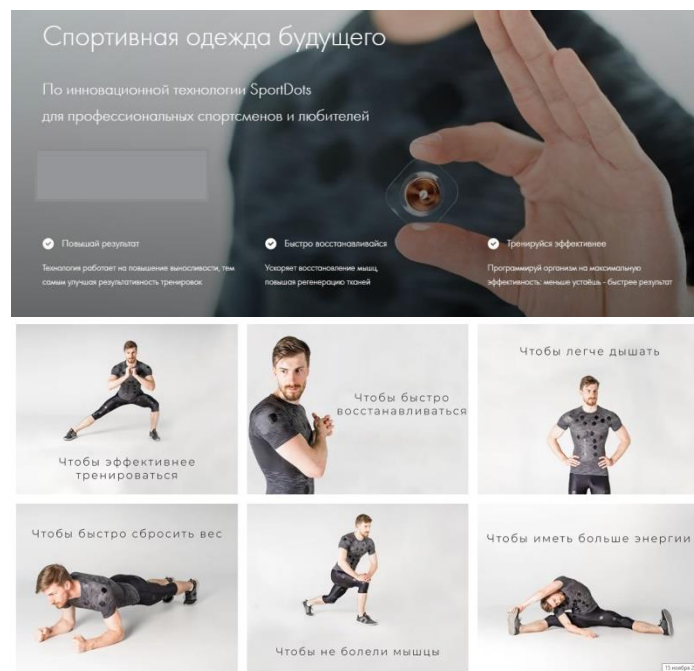


Рисунок 3. Презентационные материалы проекта SportDots [13].

Проект FORA VISION [12] – это платформа, на базе которой можно проводить дистанционные занятия физкультурой с автоматическим контролем количества выполненных упражнений и панелью администрирования для тренеров и преподавателей.

Проект Smart Yoga [14] – использование возможностей искусственного интеллекта для занятия йогой. ИИ распознает положение человека, указывает на неточность выполнения упражнения.

Проект YouChip [15] - чип для хоккейных коньков, который считывает их движение и выдает необходимые рекомендации по улучшению тренировок (рис. 4).

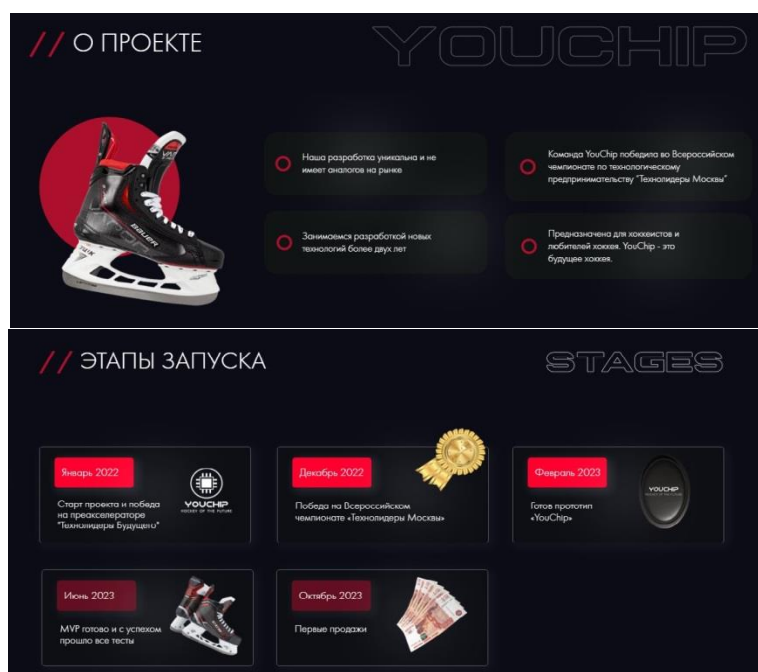


Рисунок 4. Презентационные материалы проекта YouChip [15].

Таким образом медистартапы приобретают все большую актуальность. При этом большое значение имеет разработка эффективных стратегий цифрового маркетинга для их быстрого продвижения.

1. Токарев Б. Е. Маркетинг инновационно-технологических стартапов: от технологии до коммерческого результата / Б. Е. Токарев. М.: Магистр: ИНФРА-М, 2018. 264 с. - [Электронный ресурс] Режим доступа. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=948439>
2. Кэтлин К., Мэтьюс Д. Управление стартапом. Как руководить компанией на разных этапах роста. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. 176 с.
3. Метод стартапа. – М.: Альпина Паблишер, 2018. 350 с.
4. Коэн, Б. Фелд. Стартап в сети, – М.: Альбина Паблишер, 2012
5. <https://journal.tinkoff.ru/guide/open-startup/>
6. <https://en.yna.co.kr/>
7. <https://itsovertime.com/>
8. <https://www.sportsbusinessjournal.com/Technology.aspx>
9. <https://www.sportsbusinessjournal.com/Daily/Issues/2018/02/09/Technology/game-changer-digital-employs-media-to-unite-brands-and-teams.aspx>
10. <https://opensponsorship.com/>
11. <https://taqtile.com/>
12. <https://innosport.tech/>
13. <https://sportdots.ru/>
14. <https://smartstress.pro/>
15. <https://youchip.pro/>

Неповинных Л.А.

**Способы обнаружения моторных нарушений на ранних стадиях заболевания
в ходе простых физических упражнений**

*Петрозаводский Государственный университет
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-202

Аннотация

Актуальность данного исследования заключается в возможности купирования любого дегенеративного заболевания на ранних стадиях осуществив грамотную диагностику и осмотр

физической составляющей человека. Таким образом, в ходе простых упражнений, предлагаемых для диагностики заболевания, можно выявить отклонения (не всегда ярко выраженные) и начать раннее лечение с дообследованием и последующим выздоровлением пациента. Цель: найти двигательную патологию в ходе простых физических упражнений. Задачи: Разработать методы диагностики моторных нарушений и связать их с конкретным местом повреждения (ЦНС, ПНС); найти причину повреждения. Полученные результаты были качественно и количественно обработаны и добавлены в данную статью.

Ключевые слова: ЛФК, физические упражнения, физическая активность.

Abstract

The relevance of this study lies in the possibility of stopping any degenerative disease in the early stages by carrying out a competent diagnosis and examination of the physical component of a person. Thus, in the course of simple exercises proposed for diagnosing the disease, it is possible to identify deviations (not always pronounced) and begin early treatment with additional examination and subsequent recovery of the patient. Goal: to find motor pathology during simple physical exercises. Objectives: Develop methods for diagnosing motor disorders and linking them to a specific location of damage (CNS, PNS); Find the cause of the damage. The results obtained were processed qualitatively and quantitatively and added to this article.

Keywords: Exercise therapy, exercise, physical activity.

Для эффективной ранней диагностики заболеваний ЦНС и ПНС важно длительное и тщательное наблюдение за больным или человеком, находящимся в зоне риска по развитию конкретной патологии.

Дети и взрослые каждый день совершают бесконечное количество различных телодвижений (в том числе мелкие, кистью, пальцами). Поэтому в качестве большой вспомогательной силы для неврологов в обнаружении первых стадий поражения двигательной системы, будут служить показания о физическом состоянии пациента по данным, сформированным врачом ЛФК, инструктором по какому-либо виду спорта, тренеров, преподавателей физической культуры.

Чтобы выявить моторные нарушения важно соблюдать определенный алгоритм, в ходе которого поможет тщательное наблюдение за пациентом. Оно состоит из нескольких пунктов [7]:

1. комбинация формального и ненавязчивого наблюдения;
2. всесторонний, охватывающий биологическую, психологическую и социальную плоскости данных подход к обследованию важных симптомов и каждой части тела
3. внешний осмотр различных частей тела – орофациальной и фациальной экспрессии, рта, верхних и нижних конечностей, туловища;
4. формализованная оценка активных и пассивных движений;
5. оценка выполнения простых физических упражнений (прыжок, приседания, ходьба по брусу, пробежка, повороты туловища, оценка мимики, упражнения для мышц лица)
6. оценка основных симптомов паркинсонизма во всех частях тела;
7. принцип сканирования – возможное наличие дополнительных симптомов.

Чтобы не упустить из обследования ни одной части тела, рекомендуется следующая последовательность оценки:

1. орофациальная область;
2. фациальная экспрессия;
3. верхние и нижние конечности;
4. туловище и шея;
5. другие части тела, включая глотку и диафрагму;
6. ходьба, пробежка.

Важно уточнить у больного субъективные ощущения по поводу того или иного нарушения (мешает, раздражает, никак не реагирует на изменения).

Стоит учитывать психологические особенности таких детей. Не следует их винить в неаккуратности выполнения заданий. Часто они не замечают или стесняются. К тому же неврологические больные эмоционально могут быть нестабильны. Во время занятий важно отмечать смену настроения ребенка (от подавленности до гнева).

Так или иначе учитель физической культуры вправе сообщить родителям или медицинскому работнику в школе о замеченных отклонениях т.к. часто они связаны с серьезными, требующими немедленного лечения заболеваниями. Важно также узнать о самочувствии ребенка (его может тошнить, кружиться голова, мутнеть перед глазами) так как сам он может не сказать о возникшем дискомфорте. А дискомфорт может быть временным, что нередко считают нормой, хотя это не так.

Вышеизложенные техники обследований можно проводить в детских образовательных учреждениях (детские сады, школы) на уроках физической культуры. Дети и подростки от 5 до 18 лет могут иметь моторные отклонения, которые важно вовремя заметить и начать лечить. Заболевания ЦНС у детей не редкость. Из-за перенесенных инфекций, недолеченных заболеваний, нервного напряжения и плохого питания они, как и взрослые, находятся в группе риска. На какие признаки прежде всего следует обратить внимание при выполнении заданий по физической культуре? В СШ № 55 было проведено рандомизированное исследование среди учащихся 1-4 классов. Всего 532 ученика. Выявлено, что каждый первый ребенок на момент обследования имел ту или иную форму неврологического дефицита.

В раннем и дошкольном возрасте:

- задержка моторного развития: дети с нарушениями моторики позже начинают переворачиваться, сидеть, ходить;
- ребенок долго испытывает трудности при самообслуживании, либо вообще отказывается от него: самостоятельное одевание, еда с помощью столовых приборов, питье из чашки;
- ребенок не в состоянии ездить на трехколесном велосипеде или играть в мяч;
- не может научиться прыгать на двух ногах, спотыкается об скакалку;
- избегает игр с мячом (не видит куда летит, затруднен бег);
- позднее определение ведущей руки – левой или правой. Действия и правой, и левой производит одинаково слабо и неточно;
- часто наталкивается на людей и предметы, спотыкается, падает;
- часто роняет мяч или палочку

У школьников:

- ребенок пытается избежать занятий спортом или гимнастикой,
- не в состоянии держать равновесие, пройти по брусу;
- слабо развита мышечная сила, вяло кидает мяч, слабо метает мяч;
- избегает игр и действий, требующих координации рук и глаз;
- ребенок не может долго сидеть в одной позе или стоять из-за слабого мышечного тонуса. Движения неуклюжие и заторможенные.

Характеристики, которые должен учитывать учитель физической культуры на своем уроке:

1. Нейродинамический компонент. Внимание, работоспособность (физическая), самочувствие, активность.
Для эффективной спортивной деятельности необходим хороший уровень устойчивости внимания, высокая произвольная переключаемость, высокий уровень активности и работоспособности. У детей, имеющих отклонения в функционировании ЦНС или ПНС, ОБЯЗАТЕЛЬНО будут отклонения в эмоциональной сфере (неадекватная реакция на вопросы, пассивность в играх,

- жалобы на головную боль или головокружение, болтливость или молчаливость).
2. Эмоциональный компонент. Настроение, уровень тревожности, уровень саморегуляции, эмоциональная устойчивость. Для эффективной спортивной деятельности необходим стабильный ровный фон настроения без эмоциональной лабильности и признаков снижения, эмоциональная устойчивость, низкий и умеренный уровень тревожности, высокий уровень саморегуляции.
 3. Поведенческий компонент, личностные особенности. (Ребенок может быть здоров, поведение является его характерной чертой. Требуется длительное наблюдение. Важно заметить резкую перемену в поведении).

Мы можем выявить следующие нарушения:

1. Гиперкинезы. Провоцирующие факторы, локализация (лицо, плечевой пояс, конечности, туловище), характер лишних движений (подобие естественным движениям, вычурные движения, вокализация), симметричность, ритмичность, количество, связь с целенаправленными движениями, волнением, фиксацией внимания на гиперкинез или отвлечением, продолжительность, наличие ремиссий, влияние на повседневную деятельность, лечение, эффект от получаемой терапии.
2. Нарушение движений: характер (мышечная слабость, скованность, нарушение координации и устойчивости, нарушение походки), локализация (конечности, лицо, глотательная, глазодвигательная мускулатура, туловище); выраженность в проксимальных и дистальных отделах, симметричность, условия возникновения и время суток (утром, вечером, после продолжительной физической нагрузки, без связи с провоцирующими факторами), продолжительность (постоянная, пароксизмальная, преходящая), степень выраженности (невозможность мелких движений в пальцах рук, невозможность сидеть, стоять, ходить, подниматься или спускаться, падения из-за слабости); уменьшение, похудание мышц конечностей; мышечные подергивания, стягивания («крампи»).
3. Головокружение: постоянное или пароксизмальное, провоцирующие факторы (изменение положения тела в пространстве, движения головой, гипервентиляция, ходьба); ситуации, облегчающие состояние (закрытые глаза, неподвижность); характер — системное (ощущение вращения предметов вокруг себя по часовой стрелке или против нее) или несистемное (состояние неустойчивости, покачивания, ощущение вращения предметов «внутри себя»); продолжительность, сопутствующие проявления (нарушения слуха, шум в ушах, тошнота, рвота, нистагм, шаткость при ходьбе или стоянии).
4. Нейропсихологические — нарушения речи: связь с фонацией (ослабление силы голоса, гнусавый и монотонный оттенок), с артикуляцией (нечеткость произношения, изменение плавности речи).
5. Интеллектуальные — внимания, невозможность повторить движения за учителем. Внезапность или постепенность развития симптомов, наличие провоцирующих факторов (нейроинфекция, черепно-мозговая травма, соматическое заболевание и пр.); течение периода до возникновения интеллектуального регресса (развитие соответственно возрасту или приобретение навыков с задержкой).

Вывод. При несложной диагностике в течение 20-30 минут у больного можно выявить норму или отклонение по тому или иному признаку. В ходе простых физических упражнений действительно можно заподозрить у человека начальные этапы поражения двигательных путей центральной нервной системы. Для этого требуются внимательность, согласие на диагностику у пациента и правильная интерпретация результатов. Оценка моторных функций в ходе

обследования позволяет поставить ранний диагноз, а значит начать своевременное лечение. В данном документе представлены не все упражнения, позволяющие определить функциональную составляющую нервной системы. Но даже этого достаточно, чтобы найти проблему.

1. Вайнер, Э.Н. Лечебная физическая культура (для бакалавров) / Э.Н. Вайнер. - М.: КноРус, 2017. - 480 с.
2. Вайнер, Э.Н. Лечебная физическая культура: Учебник / Э.Н. Вайнер. - М.: Флинта, 2011. - 424 с.
3. Вайнер, Э.Н. Лечебная физическая культура / Э.Н. Вайнер. - М.: Флинта, 2011. - 424 с.
4. Епифанов, В.А. Лечебная физическая культура: Учебное пособие / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов, И.А. Баукина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 568 с.

Санникова А.А., Чингина Е.Н.

Спортивный туризм: характеристика, популярность среди студенческой молодежи

*Петрозаводский Государственный университет
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-203

Аннотация

В данной статье представлено описание такого вида активного отдыха, как спортивный туризм, его структура, подвиды, локации. В качестве примера реализации занятий спортивным туризмом была выбрана Республика Карелия. В работе проанализированы результаты анкетирования среди студентов Института физической культуры, спорта и туризма Петрозаводского Государственного Университета с целью выяснения популярности спортивного туризма и конкретных его видов среди молодежи Карелии.

Ключевые слова: спортивный туризм, виды туризма, студенты, Карелия.

Abstract

This article provides a description of this type of active recreation as sports tourism, its structure, subtypes, and locations. The Republic of Karelia was chosen as an example of the implementation of sports tourism. The work analyzes the results of a survey among students of the Institute of Physical Culture, Sports and Tourism of Petrozavodsk State University in order to determine the popularity of sports tourism and its specific types among the youth of Karelia.

Keywords: sports tourism, types of tourism, students, Karelia.

В настоящее время спортивный туризм является самостоятельным направлением активности, ориентированным на социальное развитие человека. Он представляет собой эффективный способ развития духовных, интеллектуальных и физических качеств личности. Туризм доступен каждому как форма отдыха, где можно выбирать вид физической активности. Люди всех возрастов, от младших школьников до пожилых людей, могут заниматься спортивным туризмом. В процессе занятий спортивно-оздоровительным туризмом развиваются физические способности, такие как выносливость, координация и скоростно-силовые качества, а также важные социальные навыки и когнитивные функции, включая память, внимание и мышление.

Занятия спортивным туризмом направлены на различные цели, включая оздоровление, познание, развлечение, обучение, рекреацию. Они могут быть как доступными для всех (например, походы, слеты, фестивали), так и предназначенными для людей с хорошей физической подготовкой (соревнования).

Спортивный туризм включает в себя следующие виды: пеший, горный, водный, лыжный, спелеологический, велосипедный, парусный, мотоциклетный и конный [3].

Занятия спортивно-оздоровительным туризмом способствуют не только улучшению физической подготовленности, но также развитию профессиональных навыков, включая

ориентирование, работу с картами, умения выживания в экстремальных условиях и другие жизненно важные навыки.

Спортивный туризм достигает своих целей путем организации и проведения разнообразных мероприятий, включая путешествия, спортивные походы, соревнования, слеты, встречи и экспедиции [4].

Его основы изучаются в образовательных учреждениях, специализированных учебных заведениях и клубах, которые готовят квалифицированных гидов и инструкторов. Материально-техническую базу спортивного туризма составляют снаряжение для туризма, различные средства передвижения, туристические объекты и базы, организации и клубы различного уровня.

Для разработки похода нужно найти информацию, разработать детальный план маршрута и подготовить необходимое снаряжение. Подготовка включает в себя сбор и анализ информации, а также создание картографического материала. Затем начинается разработка маршрута с учетом всех особенностей выбранной местности. После этого следует обеспечить безопасность участников похода, провести необходимую подготовку и обучение, чтобы минимизировать риски. Важно также иметь навыки ориентирования на местности, знание правил безопасного поведения в горах и лесах, а также умение работать в команде. Проведя все необходимые подготовительные мероприятия, можно отправляться в увлекательное путешествие.

Как и во всех сферах деятельности, особенно связанных с активностью, существуют определенные угрозы для здоровья и жизни людей. Эти риски могут включать в себя возможность получения травм, пожары, биологические угрозы, ущерб для окружающей среды, воздействие гидрометеорологических условий, военно-политические угрозы, радиационные опасности, токсичные вещества, преступную активность и другие специфические опасности.

В России повсеместно возможна реализация спортивного туризма, как и в рекреационной, так и в культурной деятельности. Все виды спортивного туризма делают возможным активный отдых и знакомство с уникальными природными достопримечательностями России. Популярное видео отдыха привлекают туристов в различные районы для занятия спортивным туризмом: Мурманская область, Краснодарский край, Западный Кавказ, Приэльбрусье, Северная Осетия, Алтай, Подмосковье, Урал, Орловская область.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что спортивный туризм в России пользуется значительным спросом, имеет обширные возможности и ресурсы для развития различных видов активного отдыха.

В республике Карелия привлекательным и доступным видом спортивного туризма, помимо пеших прогулок, является водный туризм. Реки здесь в основном спокойные, без бурных потоков. Здесь можно сплавиться и не заметить, как течение становится мирным, а река превращается в живописное лесное озеро - не случайно Карелию прозвали «Краем тысячи озер». Республика идеально подходит для тех, кто только начинает знакомиться с водным туризмом. Среди наиболее известных и популярных мест можно выделить Вуоксу, Охту, Писту, Суну, Умбу, Чирку-Кемь и Шую. И, конечно, Ладожское и Онежское озера.

Для того, чтобы изучить вопрос популярности спортивного туризма в Карелии, был проведен опрос среди студентов Института физической культуры, спорта и туризма Петрозаводского Государственного университета. В нем приняли участие 65 человек (37 девушек и 28 юношей).

Результаты опроса показали, что 96% респондентов, так или иначе, знакомы со спортивным туризмом. На вопрос о наиболее привлекательном виде спортивного туризма 48% респондентов выбрали горный туризм, 40% - пешеходный, и 12% - водный. Из всех участников опроса 64% занимались хотя бы одним видом спортивного туризма, а 36% - не занимались. На вопрос о доступности занятий спортивным туризмом в Карелии 92% студентов считают, что Карелия идеально подходит для спортивного туризма.

В Карелии есть спортивные комплексы и природные объекты, регулярно посещаемые туристами, такие как горнолыжный курорт Ялгора, горный парк Рускеала или река Шуя, которая полюбилась поклонникам водного и экстремального туризма. Однако отсутствие необходимой для комфорта туристов инфраструктуры является сдерживающим фактором в занятии молодежи спортивным туризмом. Места проведения спортивных мероприятий часто отдалены от населенных пунктов, и добраться до них можно только на личном транспорте или организованной группой туристов, что усложняет задачу самостоятельным туристам. Мест размещения на этих объектах, как правило, либо мало, либо они финансово не доступны для большей части населения молодого возраста, особенно для школьников и студентов [2].

Спортивный туризм может быть полезен как для профессионалов в области физической культуры, так и для любителей активного отдыха. Важно осознавать, что спортивно-оздоровительный туризм способствует не только укреплению здоровья, но и развитию личности через преодоление физических и психологических препятствий. Знания в области туризма и спортивного ориентирования, а также навыки, приобретенные в процессе обучения в учебном заведении, играют важную роль в будущей карьере специалиста в области физической культуры и спорта. Изучение студентами института физической культуры, спорта и туризма ПетрГУ показало, что спортивный туризм пользуется популярностью и имеет перспективы в Республике Карелия.

Важно привлекать молодежь к занятиям спортивным туризмом, освещая все его преимущества в социальных сетях и в образовательных учреждениях, особенно преподавателей и студентов высших учебных заведений, привлекая их к процессу создания новых туристских продуктов и маршрутов, которые действительно бы заинтересовали молодежь. При этом необходимо создавать все условия: развитие инфраструктуры, создание удобных маршрутов и совершенствование имеющихся льготных программ для учащихся. Все это позволит увеличить количество людей, заинтересованных в спортивном туризме, и поспособствует улучшению качества жизни населения и позитивно отразится на здоровье граждан [1].

1. Гуничева Ж.А. Спортивный туризм для молодежи Карелии: актуальность, проблематика, пути решения / Чингина Е.Н./Международный журнал гуманитарных и естественных наук – Новосибирск, 2022. – 160-162с <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49797380>
2. Ефремова Д.А. Активный туризм в Карелии: проблемы, перспективы развития [Электронный ресурс] / Чингина Е.Н./Туризм и образование: исследования и проекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции: электронное научное издание. — Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2023. — 149-152с
3. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_59903296_50671059.pdf
4. Киреева, Ю. А. Виды туризма: учебное пособие / Ю. А. Киреева. – Москва: Директ-Медиа, 2022. – 324 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686780> (дата обращения: 19.05.2024).
5. Спортивно-оздоровительный туризм : учеб. пособие / С. В. Соболев, В. М. Пашкевич, Н. В. Соболева [и др.]. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2021. - 180 с.

Сбитнева О.А.

**Исследование антропометрических характеристик
и функционального состояния студентов аграрного вуза**

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический
университет имени Д.Н. Прянишникова»
(Россия, Пермь)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-204

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы физического развития, функционального состояния организма студентов аграрного вуза. Раскрыта значимость физической культуры для здоровья. Отражена потребность в двигательной активности, как значимого компонента здорового образа

жизни. Проведено исследование в аграрном вузе. Проанализирован уровень физического развития студентов, резервных возможностей организма. Даны рекомендации для повышения уровня функционального состояния.

Ключевые слова: физическая культура, физическая активность, физическое развитие, антропометрические характеристики, функциональное состояние, функциональные пробы.

Abstract

The article deals with the problems of physical development, the functional state of the body of students of an agricultural university. The importance of physical culture for health is revealed. The need for physical activity as an important component of a healthy lifestyle is reflected. A study was conducted at an agricultural university. The level of physical development of students and the reserve capabilities of the body are analyzed. Recommendations are given to improve the level of functional condition.

Keywords: physical culture, physical activity, physical development, anthropometric characteristics, functional state, functional tests.

Современные условия обучения, труда, жизни требуют от будущих выпускников, специалистов максимальной продуктивности, здоровья, физической активности. Физическая активность является стимулятором поддержания и совершенствования физиологических функций. Уровень здоровья, физического и интеллектуального развития, физической подготовленности обеспечивает общую работоспособность, качество жизни, формирование функциональных резервов организма. Исследования физического и психического здоровья, физического развития, функционального состояния являются ключевыми аспектами в сфере физической культуры и спорта, приводящие к улучшению спортивных результатов, повышению общей физической формы. Появляется возможность решать задачи, отвечающие современным требованиям к профессиональному здоровью, оценивать уровень физической подготовленности, оптимизировать тренировочные методики, обеспечивающие эффективность учебно-тренировочного процесса. Всестороннее физическое развитие служит фундаментом для физического совершенствования, эффективной адаптации к производственным условиям. Успешная профессиональная деятельность специалиста требует от выпускника вуза не только теоретических знаний, но и специальной психофизической подготовленности, определяемой совокупностью структурно-функциональных компонентов: физиологический статус, функциональная устойчивость, физическая подготовленность и профессионально важные психические качества [1].

С целью выявления уровня физического развития, функционального состояния студентов заочного отделения был поставлен ряд задач:

1. Изучить и проанализировать методическую литературу по теме
2. Проанализировать показатели антропометрических измерений
3. Провести анализ функционального состояния студентов
4. Предложить комплексный подход в решении данной проблемы

Для оценки физического развития студентов был проведен метод физиологических и антропометрических измерений, метод математического анализа. В исследовании участвовали 24 девушки в возрасте 20-35 лет, студенты заочного отделения Пермского аграрно-технологического университета имени Д. Н. Прянишникова. Для оценки физического развития, определения резервных возможностей организма исследовались антропометрические характеристики девушек: рост (см), вес тела (кг), окружность грудной клетки (см), окружность талии (см), жировые отложения (%), окружность бедер (см), окружность запястья (см), динамометрия (сила мышц кистей обеих рук в кг); состояние сердечно-сосудистой (ССС) и дыхательной (ДС) системы: ортостатическая проба (ЧСС), проба Штанге (сек), проба Генчи (сек). У испытуемых были зафиксированы антропометрические и физиологические показатели (Табл 1, 2). В ходе исследования проведен анализ полученных данных. Даны рекомендации для повышения уровня функционального состояния.

Таблица 1

Антропометрические показатели (среднее значение).

<i>рост (см)</i>	<i>вес (кг)</i>	<i>окружность грудной клетки (см)</i>	<i>окружность талии (см)</i>	<i>окружность бедер (см)</i>	<i>окружность запястья (см)</i>	<i>Жировые отложения (%)</i>	<i>Динамометрия ручная (правая, левая)</i>	
163.9	63	88.8	77.7	100.7	15.6	27.9	30.8	27.5

Состояние здоровья, функциональные возможности организма свидетельствуют об уровне физического развития, его особенностях. Физическое развитие определяется по степени развития основных тканей организма, формам тела и его отдельных частей, функциям организма. Антропометрические данные позволяют определить динамику физического развития под воздействием занятий физическими упражнениями и различными видами спорта. По результатам исследования выявлен средний рост – 163.9 см, средний вес испытуемых – 63 кг. Показатель композиции тела, который отражает часть веса, составляющую жировую массу – 27.9%, что имеет нормальный уровень и важен для температуры тела. Округлость бедер составила 100.7 см. Округлость запястья – 15.6 см, что характерно нормальному типу телосложения, отличается пропорциональностью основных размеров. Округлость грудной клетки составила 88.8 см, что является хорошим результатом и важным показателем состояния функции легких и костно-мышечной системы грудной клетки. Динамометрия – важный элемент антропометрии, широко используется в физиологии, спортивной медицине, гигиене спорта. Исходя из результатов исследования, показатели силы мышц кистей рук испытуемых в норме: правая – 30.8, левая – 27.5. Проанализировать уровень физического развития, состояния здоровья, резервных возможностей организма, выявления особенностей адаптации систем организма к физическим нагрузкам, выявление факторов риска развития заболеваний возможно с помощью физиологических и антропометрических исследований [2].

Таблица 2

Функциональные показатели (среднее значение).

<i>ортостатическая проба (ЧСС)</i>	<i>проба Штанге (сек)</i>	<i>проба Генчи (см)</i>
10	65.4	33.5

Здоровье, функциональное состояние организма, физическую работоспособность занимающегося можно определить с помощью физиологических проб. Для оценки деятельности сердечно-сосудистой (ССС) системы используют ортостатическую пробу. По результатам исследования выявлен хороший показатель – 10 ударов. Пробы с задержкой дыхания отражают функциональные возможности дыхательной и кровеносной систем. При проведении пробы Штанге выявлен удовлетворительный показатель – 65.4 секунды. Проба Генчи показала хороший результат – 33.5 секунд. Организм испытуемых устойчив к недостатку кислорода, общий уровень тренированности в норме. Функциональные пробы характеризуют деятельность не одной системы, а организма в целом. Комплексные исследования позволяют подобрать средства и методы физической культуры, благотворно влияющие на работоспособность, здоровье, общее состояние организма. Получение знаний, умений, навыков в сфере физической культуры, усвоение прикладных и специальных качеств способствуют созданию условий полноценного образа жизни. Необходимо регулярно, самостоятельно включать физические нагрузки в процесс физической подготовки. Эффективно разнообразить виды тренировочных занятий, варьировать тренировочную программу. Целесообразно подобрать занятия физической культуры в соответствии с целями и режимом жизни. Важно соблюдать сбалансированное питание с достаточным количеством белка, углеводов и здоровых жиров.

Правильно подобранные средства физической культуры способствуют нормализации функционального состояния организма, его психоэмоционального и физического состояния. Физическое совершенство отражает степень физических возможностей личности, позволяет ей успешно принимать участие в необходимых обществу и желательных для нее видах социально-

трудовой деятельности. В современных условиях важным становится задача обеспечения выпускников образовательных учреждений не только профессиональными, но и базовыми социальными и культурными компетенциями, в том числе и через занятия физической культурой и спортом [3].

1. Гунька Я.Н, Зуев Е.Н, Каравашкина О.В, Коваленко В.А и др./ Физическая культура : учеб. пособие для студ. вузов под общ. ред. Коваленко В.Л. - М. : Изд-во АСВ, 2000.- 430 с.
2. Сбитнева О.А. Оценка физического развития, физической подготовленности студентов факультета химических технологий, промышленной экологии, биотехнологий/ О.А.Сбитнева, Е.О.Сбитнева// Эпоха науки.- 2021.-26.-С. 154-157.
3. Алексина А.О., Белевская А.С. Зарубежный опыт развития дисциплины «Физическая культура» в высших учебных заведениях//Физическая культура, спорт и здоровье.- Йошкар-Ола. 2018. №31.- с.7-10

Соколенко С.В., Щеголева М.А.

История становления йоги и особенности её применения в фитнесе

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-09-2024-205

Аннотация

В данной статье представлены исторические аспекты становления йоги, кратко охарактеризованы популярные стили и подходы. Автор даёт обзор исследований, направленных на выявление эффективности фитнес-йоги в программах оздоровительных тренировок.

Ключевые слова: йога, стиль йоги, фитнес, интеграция, эффективность.

Abstract

This article presents the historical aspects of the development of yoga and briefly describes popular styles and approaches. The author provides an overview of studies aimed at identifying the effectiveness of fitness yoga in health training programs.

Keywords: yoga, yoga style, fitness, integration, efficiency.

Актуальность. Йога, древняя индийская практика, в последние десятилетия обрела широкую популярность как форма физической активности и духовного развития. Она не только укрепляет мышцы и улучшает гибкость, но и способствует гармонизации тела и ума, снижая уровень стресса и повышая уровень самосознания.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Во-первых, йога становится все более популярной формой физической активности, имеющей широкую возможность модификации упражнений, что особенно актуально на фоне гиподинамии и снижающихся физических и функциональных возможностей населения. Во-вторых, все больше людей интересуются альтернативными методами поддержания здоровья, физического и психологического благополучия, что актуально на фоне увеличивающейся информационной перегрузки и частых стрессов в повседневной жизни. В-третьих, йога отличается многогранностью, сочетая в себе физические упражнения, медитацию и дыхательные практики, что делает ее привлекательной для широкого круга людей.

Цель исследования: рассмотреть исторические аспекты становления йоги, а также эффективность её применения в современных оздоровительных тренировках.

Ход работы. Смысл бытия люди ищут с древности. Одним из итогов такого поиска в Индии в I веке до нашей эры стала йога — комплекс телесных и духовных практик по обретению высшего знания и очищению сознания. Мыслители стремились избавить человека от страданий и приблизить его к освобождению — нирване. Цель йоги близка к религиозной, и действительно, она тесно переплетена с верой: в ней существует важная нравственная

составляющая и этапы духовного преобразования, как в буддизме. На йогу также повлияла архаичная ведическая традиция, а сама практика упоминается в индийском Священном Писании — Упанишадах. Йога стала очень популярной уже в те времена, поэтому вскоре появилось целое философское течение во главе с основателем йога-школы Патанджали. Мыслитель разделил все практики на восемь ступеней, каждая из которых ведёт человека к освобождению духа от телесных оков. В этой системе есть пять подготовительных пунктов: моральные заповеди, аскеза, контроль над дыханием и чувствами и статичные позы для медитации — асаны. А три остальные являются, по сути, самой медитацией, которая приводит человека к созерцанию и сосредоточению. В истории йоги этот подход Патанджали впоследствии назовут классическим.

Регулярные занятия йогой могут укрепить мышцы, улучшить гибкость и повысить выносливость. Они также способствуют правильному выравниванию тела и устранению диспропорций, что помогает предотвратить травмы и улучшить общую физическую форму. Однако йога также оказывает глубокое влияние на психологическое состояние человека: практика включает в себя медитацию и осознание, которые помогают снять стресс, улучшить концентрацию и оптимизировать эмоциональный фон [3, 4, 6]. Айенгар Беллур Кришнамачар Сундарараджа считал, что «...йога означает единение. Единение индивидуальной души с Универсальным Духом есть йога. Но это слишком абстрактное определение, его трудно понять. Поэтому для нашего уровня понимания скажу, что йога — это единение тела с умом, а ума — с душой» [1, с. 19]. Майкл Роуч говорит: «Я советую вам, где бы вы ни жили и где бы ни занимались йогой, постараться изучать и воплощать эти идеи во время ваших занятий. Они помогут сделать ваше тело молодым и сильным, а сердце - открытым и счастливым». Эту мысль он передает в своей книге «Как работает йога: здоровье по системе Алмазного Огранщика» [8]. По мнению Бхагавана Шри Раджниша (Ошо) «...йога — это не религия, не философия, не учение и, конечно же, не физкультура. Йога — это дисциплина внутреннего существа, наука о его становлении и трансформации. Это наведение порядка внутри себя, это усилия, направленные на то, чтобы стать мастером своего существа» [7, с. 10]. Беллур Кришнамачар Сундарараджа говорит о том, что «...йога позволит вам вновь открыть в себе это чувство равновесия и цельности бытия и избавит от необходимости каждый раз заново собирать разрозненные части целого воедино. Практика явит вам новое ощущение свободы, о котором вы даже понятия не имели, вселит спокойствие, неподвластное бесконечным жизненным встряскам. Для йоги свобода подразумевает смирение перед двойственностью нашей жизни с ее взлетами и падениями, страданиями и удовольствиями. Она предполагает невозмутимость и понимание того, что в конечном итоге корень покоя, сокрытый в каждом из нас, никогда не теряет связи с вечным и неизменным Абсолютом» [2, с. 8].

Существует множество стилей йоги, каждый из которых имеет свои особенности и акценты. Некоторые стили, такие как Аштанга-йога, фокусируются на физической силе и выносливости, в то время как другие, например, Хатха-йога, уделяют больше внимания гибкости и расслаблению.

1. Хатха-йога – одно из самых распространённых направлений. Она представляет собой философию развития человека через физические нагрузки (асаны), практики очищения (шаткармы) и дыхательные практики (пранаямы). В первую очередь она призвана восстановить физическое здоровье человека: вернуть подвижность суставам, оказать профилактическое и укрепляющее действие на позвоночник, нормализовать давление и пищеварение, укрепить иммунную систему и гормональный фон.
2. Кундалини-йога – включает интенсивные дыхательные и двигательные упражнения, а также медитативные практики и пение. Она направлена на «пробуждение» скрытой в человеке энергии – кундалини. В данной практике, в отличие от остальных, нет чётких догм и правил и она не предполагает достижение конкретной цели. Каждый человек может использовать «высвобожденную» энергию по своему усмотрению.

3. Йога Айенгара – разновидность хатха-йоги, при этом в отличие от динамических видов йоги (аштанга-виньясы, кундалини) здесь тело как бы «выстраивается» заново, при этом значительное внимание уделяется мельчайшим нюансам: растяжке, напряжению / расслаблению в мышцах, поворотам и скручиваниям. Причем для каждого человека стандартные позы могут немного варьироваться в зависимости от того, что конкретно нужно именно ему. Для правильного построения поз используются деревянные кирпичи, веревки, одеяла и турники.
4. Аштанга-виньяса-йога – динамическая практика. В аштанга-виньясе все асаны собраны с помощью виньяс – динамических связок. Разучить придется не только виньясы, но и специальные дыхательные упражнения – пранаямы. Аштанга-виньяса йога является достаточно сложной в плане выполнения, а её основатель Паттабхи Джойс говорил о том, что сам человек должен постепенно приспособливаться к практике йоги, а не наоборот.
5. Йога-нидра – искусство осознанного расслабления. Суть практики заключается в достижении измененных состояний сознания путём расслабления физического тела и применения приёмов визуализации. Такая йога приводит к избавлению от всего ненужного – суеты, раздражения, нервно-психического напряжения, также помогает достичь желаемых целей.

Йога все чаще интегрируется в современные фитнес-программы. Упражнения на растягивание, баланс и силу, дыхательные практики и медитация могут быть включены в структуру популярных оздоровительных и восстановительных занятий, что позволяет повысить их эффективность и снизить риск травм. Об этом свидетельствуют исследования современных авторов.

Н.В. Скурихина, В.А. Кузьмин, М.Д. Кудрявцев и С.С. Ермаков подтвердили, что применение фитнес-йоги со студентками специальных медицинских групп позволяет значительно увеличить физическую подготовленность (что проявляется в улучшении показателей контрольных нормативов: «подъем туловища из положения лёжа», «подъём ног из виса на перекладине») [10].

Исследования Е.А. Широковой и М.А. Щеголевой свидетельствуют о том, что включение средств йоги в оздоровительные занятия со студентами, не имеющими отклонений в состоянии здоровья, позволяют увеличить показатели гибкости позвоночника, плечевых и тазобедренных суставов, а также значительно улучшает результативность силовых нормативов (подъема туловища из положения лёжа и отжиманий). Кроме того, занятия способствуют стабилизации эмоционального фона и появлению спокойствия и умиротворения наряду с радостью, удовлетворением и интересом [11].

Е.П. Самсонова подтверждает, что занятия оздоровительной физической культурой с использованием элементов фитнес-йоги с женщинами среднего возраста являются результативными для профилактики простудных заболеваний; болезней, вызванных возрастными изменениями; способствуют повышению психоэмоционального состояния и мотивации к занятиям [9].

Е.В. Звягина и И.Ф. Харина отмечают, что занятия йогой с женщинами зрелого возраста способствует улучшению адаптационных способностей организма (о чем свидетельствует улучшение показателей пробы Штанге, пробы Генчи и пробы Руфье), кроме того, среди респондентов экспериментальной группы отмечается снижение реактивной и личностной тревожности [5].

Заключение. Йога – это не просто набор упражнений, а философия, способная преобразовать жизнь человека. Она подходит людям всех возрастов и уровней подготовки, предлагая индивидуальный подход к тренировкам.

Проанализированные исследования доказывают эффективность применения средств йоги не только в совершенствовании физической подготовленности, но и оптимизации психологического состояния.

1. Голикова, А. А. Применение физических упражнений для снижения нервно-психического напряжения студентов вуза / А. А. Голикова, Е. А. Широкова // Здоровьесбережение как инновационный аспект современного образования: сборник материалов II Международной научно-практической интернет-конференции. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 117–126.
2. Айенгар, Б. К. С. Дерево йоги. Ежедневная практика / Б. К. С. Айенгар; пер. с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2014. — 237 с.
3. Айенгар, Б. К. С. Свет жизни: йога. Путешествие к цельности, внутреннему спокойствию и наивысшей свободе / Б. К. С. Айенгар; пер. с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2017. – 340 с.
4. Алешко А. Влияние занятий йогой на психологическое состояние человека / А. Алешко, Е. Широкова // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. – 2022. – № S1(32). – С. 71–75.
5. Доманова М. Р. Роль занятий йогой в борьбе с депрессивными расстройствами / М. Р. Доманова, М. А. Щеголева // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-11. – С. 179–181.
6. Звягина, Е. В. Особенности психофункциональных показателей у женщин 40–45 лет, занимающихся йогой / Е. В. Звягина, И. Ф. Харина // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. – 2020. – №3(27). – С. 49–54.
7. Комарова, П. Е. Влияние занятий йогой на психоэмоциональное состояние студентов / П. Е. Комарова, М. А. Щеголева // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-12. – С. 37–40.
8. Ошо, Р. Йога – новое рождение / Раджниш Ошо; пер. с англ. – М.: Весь, 2021. – 380 с.
9. Роуч, М. Как работает йога: здоровье по системе Алмазного Огранщика / Майкл Роуч; пер. с англ. – М.: АСТ, 2021. — 352 с.
10. Самсонова, Е. П. Комплексные физкультурно-оздоровительные занятия на основе фитнес-йоги с женщинами среднего возраста (30-40 лет) / Е. П. Самсонова. – дис. ...канд.пед.наук: 13. 00. 04. – Смоленск, 2010. – 151 с.
11. Скурихина, Н. В. Фитнес-йога как современная технология укрепления психофизиологического состояния и психосоциального здоровья студенток специальных медицинских групп / Н. В. Скурихина, М. Д. Кудрявцев, С. С. Ермаков // Физическое воспитание студентов. – 2016. – № 2. – С. 24–31.
12. Широкова Е. А. Влияние восточных оздоровительных практик на развитие гибкости и эмоциональное состояние студентов-первокурсников / Е. А. Широкова, М. А. Щеголева // Физическое воспитание и детско-юношеский спорт. – 2017. – №3-4. – С. 31–35.

Суркова Д.Р.¹, Налимова М.Н.²

Взаимосвязь биологических ритмов и работоспособности человека

¹Самарский государственный медицинский университет

²Самарский государственный экономический университет

(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-09-2024-206

Аннотация

В статье рассматривается понятие биологических ритмов, которые влияют на работу организма. Также приводятся статистические показатели и показано, насколько внимательно люди следят за своим биоритмом.

Ключевые слова: биологические ритмы, физическая культура, работоспособность, хронотипы.

Abstract

The article discusses the concept of biological rhythms that affect the functioning of the body. Statistical indicators are also provided and it is shown how closely people monitor their biorhythm.

Keywords: biological rhythms, physical culture, performance, chronotypes.

Биологические ритмы - один из самых важных, незаменимых и часто забываемых факторов, благодаря которым человек себя чувствует прекрасно в течение всего дня или

наоборот, чувствует вялость и усталость. Имеется так же более научное определение биоритмам, которое представляет собой сформированная в ходе эволюции модель приспособления, проявляющаяся в виде повторяющихся изменений характера и степени выраженности биохимических и физиологических реакций, характеризующая способность живых существ выживать в периодически изменяющихся условиях среды [1,3,5]. Биоритмы формируются в тесном взаимодействии человека с окружающей средой.

Биологические ритмы так же можно заметить и в живой природе. Каждую весну распускаются зеленые листья, а зимой выпадает снег. Восходит солнце, растения раскрывают цветы, первые лучи света падают на зеленые листья, и начинается процесс фотосинтеза. Осенью птицы покидают холод и отправляются там где тепло, медведи и ежи ищут убежище, чтобы пережить неблагоприятную холодную и голодную зиму. Если понаблюдать за природой, можно заметить, что птицы начинают готовиться к миграции с первыми признаками осени. Медведи, ищут место, где перезимовать еще до первых заморозков и снежного покрова.

Еще до появления первых признаков смены сезона меняется поведение животных. Природа, все понимает и заранее готовится, во избежание неприятностей, относится с заботой о том, что бы как человеческий, так и животный организм готовились к той или иной погоде заранее. А биоритмы ритмы снижали уровень стресса, связанный с перестройкой сложных связей и функций, как в биологическом, так и в физическом процессе организма.

Биологические ритмы бывают нескольких видов, чаще всего они представляются от полуторачасовых до годовых. Наиболее влияют на организм сезонные или как их еще называют циркадные ритмы. Ученые, исследовавшие биологические ритмы заметили:

1. Исследователь Жан-Жак де Милан начал исследовать биоритмы еще в 1729 году, он проводил свое исследование и понял, что листья мимозы каждый день двигаются, он не понимал, почему так происходит, но после понял и пришел к выводу что, растение такое же как человеческий механизм, у него так же есть фазы сна и бодрствования, прямо как у человека. После данного исследования ученого циркадные ритмы стали все чаще изучаться. Стали создаваться гибриды растений, ученые стали анализировать поведение животных и проводить эксперименты на людях, для того что бы изучить их гены, которые в свою очередь определяли циркадные ритмы.
2. Ученые не переставали исследовать биоритмы, но в 2017 году трое ученых - Джеффри Холл, Майкл Росбаш и Майкл Янг - стали лауреатами Нобелевской премии за открытие молекулярных механизмов, управляющих циркадными ритмами.

Самым главным считается, что нарушение циркадного ритма происходит из-за частой смены часовых поясов, из-за чего происходит, нарушение всего режима дня. Происходит не правильная работа циркадных ритмов, что приводит к джетлагу.

Усталость всего тела, апатия, так же бессонница, все это является признаками джетлага.

Влияние биоритмов на работоспособность и физическую активность

Изменение биологических ритмов зависит от многих факторов, таких как: положение луны, изменение времени года, а также погоды, состояние планет, изменение режима дня, а также сна и бодрствования.

Все органы и функциональные системы организма имеют секундные, часовые, недельные, месячные и годовые ритмы. Биоритмы отдельных органов влияют друг на друга, образуя закономерную систему ритмических процессов, организующих деятельность всего организма во времени [2,8,10]. Знание и рациональное использование биоритмов может принести значительную пользу в процессе подготовки и выступления на соревнованиях. Время проведения соревнований ставится в основном либо на утренние 10 – 12 часов, либо на вечерние 15 – 19 часов, так как именно в это время суток происходит большая работоспособность организма. Использование фактора времени имеет смысл во многих областях человеческой деятельности. Начиная с того как питается человек, какому плану дня соответствует, тренируется или отдыхает, если не учесть биологические ритмы, это не только

снизит умственную и физическую работоспособность, но и может привести к развитию всевозможных заболеваний [7,9].

Суточные ритмы человека и других животных являются эволюционно выработанными и генетически обусловленными индивидуальными характеристиками. Это важнейший признак, влияющий на работоспособность и физическую активность человека [6,11]. В обществе выявлено только два хронотипа человека - «сова» и «жаворонок», но ученые так же определили хронотип «голубь».

Разберемся с каждым хронотипом и выясним, влияние каждого хронотипа на здоровье и работоспособность человека.

1. **Жаворонок.** Они просыпаются около 6 часов утра и к 9 часам вечера уже спят. Пик активности приходится на полдень. Жаворонки с трудом приспосабливаются к изменениям режима, что может быстро негативно сказаться на их здоровье. Однако жаворонки имеют наилучшие показатели здоровья из всех типов. Поэтому ранние занятия физической культурой только заряжают жаворонков энергией.
2. **Сова.** Сова не готова вставать так же рано, как жаворонок. Если разбудить человека с хронотипом «сова», то день будет насмарку. Пик активности таких людей приходится на вечерние часы, а у некоторых даже на ночные. Совам довольно сложно адаптироваться в современном обществе, где занятия в университете начинаются около 9 часов утра.
3. **Голубь.** Комфортное время пробуждения для хронотипов голубей - около 9 часов утра. Они могут работать весь день и ложиться спать только после 11 часов вечера. Этот хронотип считается наиболее комфортным и подходящим для современного общества. Голуби достаточно пластичны и несильно страдают от небольших изменений в их ритме жизни.

Изучим статистические данные, который исследовал доцент Дмитрий Свешников из отделения нормальной физиологии «Медицинского института РУДН», и его коллеги обследовали 2300 участников. Участникам было предложено самостоятельно оценить свой хронотип. Участники заполнили ряд стандартных тестов, которые используются учеными для оценки уровня сонливости и бдительности в разное время суток. Результаты показали, что большинство участников относятся к одному хронотипу. Только 5% респондентов не вписывались ни в один из хронотипов. В целом 13% респондентов оказались «классическими» жаворонками, а 24% - совами [4,12,13].

В целом ученые пришли к выводу, что люди чаще всего идентифицируют себя с вечерним типом.

Сегодня хронотипами интересуются не только ученые. На Западе уже не первый год биоритм кандидата учитывается при приеме на работу. Например, благодаря приему на работу в ночную смену только «сов» удалось значительно снизить количество несчастных случаев и брака на производстве.

Как поддерживать хорошую работоспособность в течение дня:

- Знайте свой биоритм.
- Всегда знайте, свое состояние и управляйте им, чтобы избежать переутомления как умственного, так и физического.
- Планируйте свою работу в соответствии с планом дня.

После полного изучения темы «влияния биологических ритмов на работоспособность человека» можно сделать вывод о том, что человеку важно знать и отслеживать свои биоритмы, так как это напрямую влияет на самочувствие в течение всего дня, а также на физическую

активность. Чем больше человек знает и понимает свои процессы в организме, тем лучше он себя будет чувствовать, вследствие чего активность и продуктивность дня будет только возрастать.

1. Алешкова Д.В., Лазарева Н.В. Сегментация рынка витаминов // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2019. № 1-1. С. 142-144.
2. Бульхина О.Р., Николаев П.П. Значение физического воспитания в формировании личности студента // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 93-1. С. 43-45.
3. Галкин А.А., Савельева О.В., Мокеева Л.А. Спорт как важная отрасль экономики // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2018. № 2 (7). С. 58-61.
4. Грищенко Е.А., Николаев П.П. К вопросу о пользе занятий аэробикой для студентов // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-1. С. 86-89.
5. Мокеева Л.А. Формирование здорового образа жизни студентов посредством занятий физической культурой // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2017. № 1 (4). С. 85-89.
6. Карева Ю.Ю., Сапова В.О. Влияние физических упражнений на деятельность мозга человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 103-6. С. 182-185.
7. Мокеева Л.А., Шилова Ю.О. Влияние темперамента на выбор видов спорта // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2015. № 1 (1). С. 30-33.
8. Мокеева Л.А., Вдовина Ю.С. Влияние личностных особенностей на выбор спортивной деятельности // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2016. № 1 (2). С. 13-15.
9. Мокеева Л.А., Чекашева Д.В. Современные технологии в спорте // Теория и практика физической культуры. 2014. № 2. С. 2.
10. Николаев П.П., Перескокова В.А. Лечебная физическая культура как метод лечения сколиоза // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 96-2. С. 73-76.
11. Полякова Д.Д., Карева Ю.Ю. Влияние занятий йогой на физическое и эмоциональное состояние студентов // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-6. С. 110-112.
12. Харитоновна Д.В. Учет психологических особенностей студентов в образовательном процессе // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2023. № 1-1. С. 102-104.
13. Яськина Е.А., Николаев П.П. Проблемы физического воспитания студентов // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97-3. С. 67-69.



Рецензируемый научный журнал

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
№113, Сентябрь 2024**

Часть 5

Подписано в печать 25.09.2024. Тираж 400 экз.
Формат.60x84 1/16. Объем уч.-изд. л.9,44
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович