# Научный центр «LJournal»

# Рецензируемый научный журнал

# ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

№96, Апрель 2023 (Часть 7)



Самара, 2023

T33

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №96, Апрель 2023 (Часть 7) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2023 — 196 с.

doi: 10.18411/trnio-04-2023-p7

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

<sup>©</sup> Научный центр «LJournal»

<sup>©</sup> Университет дополнительного профессионального образования

# РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Чернопятов Александр Михайлович

Кандидат экономических наук, Профессор

Пивоваров Александр Анатольевич

Кандидат педагогических наук

Ильященко Дмитрий Павлович

Кандидат технических наук

Божко Леся Михайловна

Доктор экономических наук, Доцент

Андреева Ольга Николаевна

Кандидат филологических наук, Доцент

Попова Наталья Владимировна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Вражнов Алексей Сергеевич

Кандидат юридических наук

Чебыкина Ольга Альбертовна

Кандидат психологических наук

Петраш Елена Вадимовна

Кандидат культурологии

Мирошин Дмитрий Григорьевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Шалагинова Ксения Сергеевна

Кандидат психологических наук, Доцент

Полицинский Евгений Валериевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Пузыня Татьяна Алексеевна

Кандидат экономических наук, Доцент

Афанасьева Татьяна Гавриловна

Доктор фармацевтических наук, Доцент

Царегородцев Евгений Леонидович

Кандидат технических наук, доцент

Малышкина Елена Владимировна

Кандидат исторических наук

Дробот Павел Николаевич

Кандидат физико-математических наук, Доцент

Бегидова Светлана Николаевна

Доктор педагогических наук, Профессор

Абасова Самира Гусейн кызы

Кандидат экономических наук, Доцент

Ханбабаева Ольга Евгеньевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

Ерыгина Анна Владимировна

Кандидат экономических наук, Доцент

Левченко Виктория Викторовна

Кандидат педагогических наук

Романенко Елена Александровна

Кандидат юридических наук, Доцент

Ефременко Евгений Сергеевич

Кандидат медицинских наук, Доцент

Катермина Вероника Викторовна

Доктор филологических наук, Профессор

Жичкин Кирилл Александрович

Кандидат экономических наук, Доцент

Ларионов Максим Викторович

Доктор биологических 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

# Никонович Сергей Леонидович

Доктор юридических 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 ХП. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ8   |
|---|
| <b>Аганина М.С., Ефременко Е.С.</b> Кофеин-зависимые эффекты в ракурсе молекулярного блокирования аденозинового сигналлинга   |
| <b>Аракелян К.С., Проскурина Е.Ф.</b> Методы самоконтроля состояния здоровья и физического развития   |
| <b>Ешиев А.М., Эшматов А.А.</b> Анализ ортопедического и хирургического метода лечения переломов нижней челюсти в челюстно-лицевой хирургии национального госпиталя Кыргызской Республики   |
| <b>Камышева К.В., Поляков Е.А., Рыбалко М.С., Янковая Т.Н.</b> Анализ распространенности изжоги и факторов ее развития у лиц молодого возраста18  |
| <b>Капрова А.А., Проскурина Е.Ф.</b> Основные методы физического воспитания школьников.21   |
| <b>Келехсаева А.А.</b> Атопический дерматит. Классификация и методы лечения24   |
| <b>Ким А.С.</b> Тенденции развития осложнений хронического тонзиллита у детей в последние годы  |
| <b>Кокорева А.С., Денисова Е.А., Губанова Г.Ф.</b> Инфаркт миокарда у пациентов до 40 лет30   |
| <b>Кузяшев Э.Н., Горячева Е.В., Корецкая Е.А.</b> Цифровые технологии в стоматологии32  |
| <b>Курилович Е.А.,</b> Лазарева А.А., Бевз О.О. Социально-психологические особенности лиц, совершивших общественно опасные деяния в состоянии невменяемости35   |
| Лупашко М.Ю. Влияние занятий физической культурой на уровень зрения студентов39   |
| <b>Плескова Н.Ю., Белов А.А.</b> Заболевания, которые может вызвать у рабочих пыль41  |
| Полушкина Н.А., Корецкая И.В., Пшеничников И.А., Попова Т.А., Бобешко М.Н. Совершенствование технологии изготовления зубных протезов с помощью CAD/CAM системы  |
| Полушкина Н.А., Корецкая И.В., Пшеничникова Д.И., Шишкин Д.В., Шелковникова С.Г. Особенности строения и свойств термопластичных полимеров в ортопедической стоматологии   |
| Полушкина Н.А., Пшеничников И.А., Корецкая И.В., Попова Т.А., Бобешко М.Н. Изучение особенностей технологии изготовления бюгельного протеза с опорно-<br>удерживающими кламмерами, на нижнюю челюсть                                |
| Полушкина Н.А., Чиркова Н.В., Примачева Н.В., Бобешко М.Н., Шишкин Д.В. Влияние ионизированного кальция в процессе ремоделирования челюстных костей у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, осложненным частичным отсутствием зубов |
| Сединина М.С., Мавлетова М.Р., Капралов А.И., Зерчанинова Е.И. Изменение биохимических показателей крови у пациентов с сахарным диабетом 2 типа без инсулинопотребности, находящихся на стационарном лечении                        |
| Сидоровская М.К., Сорванова И.С. Дифференциальная диагностика острых кишечных инфекций и острой хирургической патологии   |
| Тихонова П.А., Лидохова О.В. Этиопатогенез аутоиммунного тиреоидита64   |
| Умарова Г.Н., Лепёхина И.Е., Магомедова З.Р. Фитохимический анализ листьев carduus acanthoides  |

| Фазлова И.Х., Радайкина О.Г., Гуранова Н.Н. Нарушения ритма и проводимости сердца у больных с новой коронавирусной инфекцией70   |
|--|
| Фролова Е.А., Максинёв Д.В. Актуальность кардиоваскулярной профилактики в практическом здравоохранении   |
| Mamatkulova N.M., Zholdoshev S.T., Utepbergenova G.A. Review of the epidemiological situation on Anthrax around the world and the Forecast for Kyrgyzstan                        |
| <b>РАЗ</b> ДЕЛ XIII. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ84   |
| Андрианова А.В., Пономарева Ю.А. Гидробиологические сообщества в экотопах прибрежно-водной растительности в р. Енисей  |
| <b>Богданов Р.Е., Козаева М.И.</b> Определение адаптационных возможностей различных форм и сортов абрикоса и черешни по показателям эндофитной микробиоты                        |
| <b>Еремеева А.А., Кульбертинова М.И., Чиркова Т.Н., Гурьева А.Б., Осинская АА.</b> Анатомические особенности строения черепа питекантропа, неандертальца и современного человека |
| Молчатский С.Л. Фрактальные закономерности структуры кластеров ядер гипоталамуса животного   |
| Морозова К.В. Токсические вещества ядовитых растений Карелии95   |
| <b>Хабибулин А.Б.,Маркина К.В.</b> Гипокинезия и гиподинамия. Их неблагоприятное влияние на организм101  |
| Korneeva A. V., Taranukha J.I., Gusakova N.L. Hemocoagulation factors  |
| Kornitskaya Y.V., Bykova S.D., Gusakova N.L. Cell cycle  |
| Kurenkova T.A., Romanova A.S., Gusakova N. L. Functions of hemocytes in immune reactions of annelida   |
| Mayer A.A., Gekkel J.S., Gusakova N.L. Functions of the hormone melatonin111   |
| Voropaev T.S., Pikalova N.A., Semenova S.N. Monitoring of avifaune rare representatives of the akhtarsk salt lakes   |
| Zabolotsky S.V., Novikov G.A., Gusakova N.L. Globin proteins in evolution vertebrata116  |
| <b>РАЗДЕЛ XIV. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> 121  |
| <b>Близняк О.В., Уранова В.В</b> Фармакоэкономический анализ как один из принципов рациональной терапии  |
| РАЗДЕЛ XV. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ   |
| процессе развития  |
| РАЗДЕЛ XVI. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ128   |
| Галимов Ф. Х., Еремеев В. Ю. Лечебная физическая культура как один из видов физкультурно-оздоровительной технологии  |

| <b>Галимов Ф. Х., Линтварев А.Л</b> . Баскетбол: о пользе для здоровья и преимуществах данног вида спорта   |            |
|---|------------|
| <b>Ибрагимов И.Ф., Абдусалямова А.Ю.</b> Социально-экономические проблемы и основные тенденции развития физической культуры   | 34         |
| <b>Ибрагимов И. Ф., Гайфуллина Д. И.</b> Изменения в экипировке хоккеистов: как это отразилось на ЧМ  | 37         |
| <b>Ибрагимов И. Ф., Шмакова А. Ф., Назметдинова А. Р.</b> Роль и значение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» в физическом воспитании студентов |            |
| Люминарская А.Н., Проскурина Е.Ф. Подготовительные упражнения как основа начального обучения плаванию   | l4         |
| Мисакян Э.Р., Шеронов В.В. История возникновения и развития сидячего волейбола в мир и в Российской Федерации для лиц с ОВЗ и инвалидов14   |            |
| Миханникова С.В., Шеронов В.В. Спортивное значения плавания   | 60         |
| Осокин Д.А. Занятия физической подготовкой на карантине15   | 53         |
| Паширов Е.Г. Оздоровительное значение плавания в жизни человека15   | 6          |
| <b>Проскурина Е.Ф., Ефимако А.А</b> . Утомление организма после физических нагрузок и мероприятия для его восстановления  | 59         |
| <b>Талибова Д.А.</b> Утомление организма после физических нагрузок и мероприятия для его восстановления16   | 51         |
| Федотова К.А., Илюшин О.В. Роль физической культуры в жизни студенческой молодежи<br>16   |            |
| <b>РАЗДЕЛ XVII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> 16   | 56         |
| Марценюк В.В. Водородные топливные элементы и газодиффузионные слои16   | 56         |
| Моргачева Н.В., Сотникова Е.Б. Методы определения тяжелых металлов в почве16  | 58         |
| <b>Трусов М.С.</b> Химический способ удаления фосфора из сточной жидкости17   | <b>'</b> 1 |
| <b>РАЗДЕЛ XVIII. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ</b> 17  | 15         |
| <b>Авдеева М.С.</b> Перспективы развития рынка и продвижения продукции российского виноделия в современных условиях17   | 15         |
| Бекренёва А.А. Перспективы российского сыроделия в условиях импортозамещения 17   | 8          |
| Логвинчук Т.М. Физико-химические показатели обогащенных растворимых чайных напитков   | 31         |
| Скородумов А.С., Шаненко Е.Ф., Мухамеджанова Т.Г., Грушникова В.И., Манин Е.С., Федоров А.Д., Еремян Д.Н. Изучение влияния штамма дрожжей на хмелевой аромат пива                       |            |
|   | 53         |

# РАЗДЕЛ XII. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

# Аганина М.С.<sup>1</sup>, Ефременко Е.С.<sup>2</sup> Кофеин-зависимые эффекты в ракурсе молекулярного блокирования аденозинового сигналлинга

¹Гимназия №115

<sup>2</sup>Омский государственный медицинский университет

(Россия, Омск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-336

#### Аннотация

В материале представлена следующая информация: а) структура кофеина и аденозина; б) общая характеристика рецепторов к аденозину; в) основные этапы передачи управляющего сигнала от аденозина; г) проанализированы сведения из литературных источников относительно влияния кофеина на физиологические, патологические процессы; д) показано действие кофеина в качестве антагониста аденозиновых рецепторов.

Публикация подготовлена в рамках проекта «Базовые школы РАН», который реализуется в соответствии с указанием Президента Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № Пр-2543.

Ключевые слова: кофеин, аденозин, рецепторы, нейроны, сердце, воспаление, боль.

#### **Abstract**

The material presents the following information: a) the structure of caffeine and adenosine; b) the general characteristics of adenosine receptors; c) the main stages of transmission of the control signal from adenosine; d) information from literary sources regarding the effect of caffeine on physiological, pathological processes is analyzed; e) the effect of caffeine as an antagonist of adenosine receptors.

The publication was prepared within the framework of the project "Basic Schools of the Russian Academy of Sciences", which is being implemented in accordance with the decree of the President of the Russian Federation No. Pr-2543 dated December 28, 2018.

**Keywords:** caffeine, adenosine, receptors, neurons, heart, inflammation, pain.

Знания об использовании кофеина в качестве основы для создания широкого спектра кофеинсодержащих напитков исторически сложились достаточно давно. К сожалению, за этот период времени они оказалась опутаны многочисленными ошибочными сведениями, недостоверной информацией, нелепыми домыслами и, в высшей степени, красивыми мифами. В этой связи, видится определенная необходимость и *цель работы* - на основе анализа массива опубликованных экспериментальных данных с современных позиций показать влияние кофеина на метаболические процессы и клеточные функции.

В настоящее время принято считать, что кофеин обладает антагонистическими отношениями с одной из важнейших составляющих пуринэргической сигнальной системы - аденозиновыми рецепторами. Поэтому представляется логичным охарактеризовать эффекты кофеина, как противоположные эффекты аденозина.

С указанных позиций важно решить следующие задачи: а) сопоставить химическое строение кофеина и аденозина; б) охарактеризовать структуру, классификацию рецепторов к аденозину; в) рассмотреть пути передачи молекулярных управляющих сигналов от рецепторов (аденозин - зависимые сигнальные пути); г) описать функциональные особенности разных типов аденозиновых рецепторов; д) на основе данной информации изложить эффекты, оказываемые кофеином.

Пути образования аденозина. І Классический. Связан с превращениями внеклеточного  $(AT\Phi)$ . Ot остатки аденозинтрифосфата ΑТФ отщепляются фосфорной (дефосфорилирование). Превращение ΑΤΦ (аденозиндифосфат) В ΑДФ ΑМФ (аденозинмонофосфат) ускоряет эктонуклеотидтрифосфатдифосфогидролаза 1 (гидролаза 1 (Е-NTPDase 1, CD 39). Метаболизм АМФ до аденозина ускоряется ферментом экто-S'нуклеотидаза (Ecto-S'-NTase, CD 73). Сигнал от аденозина ограничивается действием фермента аденозиндезаминазы, который отцепляет аминогруппу от аденозина и превращает его в цитозин. Эффекты аденозина при этом прекращаются [3].

*II Альтернативный*. Сопряжен с формированием аденозина из кофермента НАД (никотинамидаденин-динуклеотид) — производное вещество от витамина PP -никотинамида). Превращение НАД до аденозиндифосфата 1 осуществляет эктофермент CD 38. Далее фермент эктонуклеозидпирофосфатаза 1 преобразует АДФ в АМФ. Завершает образование аденозина из АМФ-CD 73 [8].

Структура кофеина напоминает химическое строение аденозина с тем отличием, что в его составе отсутствует рибоза. Данное обстоятельство определяет взаимодействие кофеина с контактным участком рецептора к аденозину. Однако, из-за отсутствия рибозы не происходит образование двух водородных связей и не происходит переход рецептора в активное состояние, то есть рецептор молекулярно блокируется.

В группу пуриновых рецепторов входят: а) Р1 *(аденозиновые) - рецепторы*, для которых лигандом, т.е. молекулой, связывающейся с рецептором, является аденозин. Аденозин - нуклеозид, состоит из пуринового азотистого основания - аденина, соединенного с остатком сахара — рибозы; б) Р2 — рецепторы, для которых лиганд представлен молекулой АТФ (аденозинтрифосфат).

Аденозиновые рецепторы (по биохимическим и фармакологическим свойствам) разделены на 4 подтипа: A1, A2a, A2b, A3 - рецепторы. Они имеют общий план строения и представляют собой т.н "серпантинные" или 7-трансмембранные белки. Их молекула семь раз пронизывает мембрану клетки (трансмембранные α-спирали, которые соединены парами, образуя три экстра- и три интрацеллюлярных петли). Также их обозначают как рецепторы, сопряженные с G-белком, который назван так в связи с наличием в его структуре нуклеотида ГТФ (гуанозинтрифосфат). При передаче сигнала от аденозина меняется конформация рецептора. Это приводит к изменению структуры G-белка и, в конечном итоге, вызывает определенный клеточный эффект.

Покализация аденозиновых рецепторов. В первую очередь, значительная концентрация аденозиновых рецепторов отмечается в нервной ткани. Общее влияние, которое оказывает аденозин на указанные структуры тормозящее. Можно полагать, что механизмы охранительного торможения во многом обусловлены физиологическими эффектами аденозина и оказывают протективное, защитное влияние на компоненты нервной системы. Молекулярная "кофеиновая" блокада передачи тормозного сигнала от аденозина приводит к "активизации" нервных структур, что объясняет психостимулирующий эффект кофеина. Здесь уместно отметить временный характер действия кофеина — 2-4 часа в зависимости от количества и вида кофеинсодержащего напитка.

Естественный, физиологический ответ *кардиомиоцитов* на связывание аденозина с рецепторами выражается в отрицательных хроно-, ино-, дромо- и батмотропных эффектах. Дефицит эффектов аденозина, возникающий в присутствии кофеина, будет проявлен, соответственно, в противоположных вариантах:

- а) тахикардия (увеличение частоты сердечных сокращений);
- b) положительное инотропное действие, в результате преобладания эффектов медиаторов, увеличивающих силу сердечных сокращений;
- с) усиление проводимости нервного импульса (положительный дромотропный эффект);
- d) повышенная возбудимость миокарда (положительный батмотропный эффект).

Через А2-рецепторы аденозин вызывает расширение коронарных (венечных сосудов, осуществляющих кровоснабжение сердца). При действии кофеина данных эффект ослабевает и предрасполагает к развитию гипоксии.

Аденозин – как противовоспалительный фактор. Рецепторы к аденозину представлены в значительном количестве на клетках, реализующий воспалительную реакцию: нейтрофильные лейкоциты, макрофаги, моноциты, Т-лимфоциты [6]. К основным эффектам аденозина на проявление воспаления можно отнести:

- а) аподавление адгезии (прикрепления) лейкоцитов к эндотелиальным клеткам кровеносных сосудов;
- b) уменьшение генерации свободных радикалов кислорода макрофагами;
- с) ингибирование образования цитокинов провоспалительного действия;
- d) усиление секреции противовоспалительного интерлейкина-10 моноцитами крови.

В основном, реализация противовоспалительного действия осуществляется через А2-подтип аденозиновых рецепторов [4, 9].

В этой связи можно предполагать, что при блокировании кофеином аденозиновых рецепторов адгезия лейкоцитов и продукция активных форм кислорода, необходимых для разрушения патогенов будет увеличиваться, продукция провоспалительных факторов усилится. Данные обстоятельства могут привести к увеличению выраженности местной воспалительной реакции, избыточному воспалению с вовлечением в патологический процесс неповрежденных тканей организма.

Обезболивающее действие аденозина. Имеются литературные данные о том, что для аденозина характерны анальгетические свойства [1]. Так, экспериментально показано угнетение выраженности болевых реакций воспалительной и невропатической этиологии при действии аденозина [2, 5]. Также обезболивающий эффект внутривенного введения аденозина был отмечен при острой послеоперационной боли и хронической невропатической боли в клинических исследованиях. Предполагают, что в данном случае действие аденозина осуществляется через центральные (в головном мозге) рецепторы А1 и А3 подтипов [7]. В аспекте антагонистического влияния кофеина на восприятие болевых ощущений можно предположить снижение порога болевой чувствительности и, соответственно, предрасположенность к гипералгезии.

*Вывод*. Таким образом, можно сделать заключение о том, что влияние кофеина на функционирование нервной, сердечно-сосудистой систем, а также на воспалительные и болевые процессы связано с блокированием естественных эффектов аденозиновой регуляторной системы.

- 1. Кукушкин М.Л., Решетняк В.К. Пуринергические механизмы боли и обезболивания // Российский журнал боли. -2019. -№ 17 (1). -ℂ. 51-56.
- 2. Ando R., Mehesz B., Gyires K. A comparative analysis of the activi-ty of ligands acting at P2X and P2Y receptor subtypes in models of neuro-pathic, acute and inflammatory pain // British journal of pharmacology. 2010. Vol. 159. № 5. P. 1106-1117.
- 3. Antonioli L., Pacher P., Vizi E., Haskó G. CD39 and CD73 in immunity and inflammation // Trends Mol. Med. 2013. Vol. 19. № 6. P. 455-463.
- 4. Barletta K.E., Ley K., Mehrad B. Regulation of neutrophil function by adenosine // Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol. 2012. Vol. 32. № 4. P. 856-864.
- 5. Dickenson A., Reeve A. Adenosine as a potential analgesic target in inflammatory and neuropathic pains // CNS Drugs. 2000. Vol. 13. № 2. P. 77-85.
- 6. Faas M., Sáez T., de Vos P. Extracellular ATP and adenosine: the Yin and Yang in immune responses? // Mol. Aspects Med. 2017. Vol. 55. P. 9-19.
- 7. Hayashida M., Fukuda K., Fukunaga A. Clinical application of adenosine and ATP for pain control // Journal of anesthesia. 2005. Vol. 19. № 3. P. 225-235.
- 8. Horenstein A.L., Chillemi A., Zaccarello G., Bruzzone S., Quarona V., Zito A., Serra S., Malavasi F. CD38/CD203a/CD73 ectoenzymatic pathway inde-pendent of CD39 drives a novel adenosinergic loop in human T-lymphocytes // Oncoimmunology. 2013. Vol. 2. № 9. e26246.
- 9. Koscsó B., Csóka B., Selmeczy Z., Himer L., Pacher P., Virág L., Haskó G. Adenosine augments IL-10 production by microglial cells through an A2B adenosine receptor-mediated process // J. Immunol. 2012. Vol. 188. № 1. P. 445-453.

# Аракелян К.С., Проскурина Е.Ф. Методы самоконтроля состояния здоровья и физического развития.

Южно-Российский институт управления (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-337

#### Аннотация

Настоящая статья посвящена рассмотрению методики самоконтроля человеком состояния своего физического и ментального здоровья. Автором в ходе исследования были описаны основные показатели, за которыми необходимо следить в рамках осуществления самоконтроля за своим функциональным состоянием.

**Ключевые слова:** самоконтроль состояния здоровья, физическое развитие, функциональное состояние.

#### **Abstract**

This article is devoted to the consideration of the method of self-control of the state of one's physical and mental health. The author in the course of the study were the main indicators that need to be monitored in the framework of self-control over one's structural state.

**Keywords:** self-control of the state of health, physical development, functional state.

Физическое развитие — это процесс изменения телесной конституции человека, который происходит с рождения до взрослого возраста. Оно включает в себя рост, развитие мышечной массы и силы, координацию движений, изменение формы тела, развитие органов чувств, системы кровообращения и дыхания. Физическое развитие зависит от генетических факторов, питания и образа жизни, включая физическую активность и здоровый образ жизни. Оно является ключевым фактором для обеспечения здоровья и благополучия человека.

Данное понятие напрямую связано с определением функционального состояния — состояния организма, характеризующего его способность выполнять определенные функции и адаптироваться к новым условиям окружающей среды. Оно зависит от работы всех органов и систем, их взаимодействия и соответствия определенным параметрам. Функциональное состояние организма — это состояние организма, в котором все его системы и органы функционируют в согласованном режиме, обеспечивая его нормальную жизнедеятельность. Оно характеризует соответствие функционального состояния организма требованиям окружающей среды и особенностям жизни человека, а также его способность к адаптации к различным факторам внешней среды.

Функциональное состояние организма зависит от многих факторов, таких как возраст, пол, наличие хронических заболеваний и склонности к заболеваниям, наследственность, образ жизни, степень физической активности, качество питания, воздействие стрессов и т.д. При некоторых заболеваниях или патологических состояниях функциональное состояние может изменяться и требовать коррекции. Для определения функционального состояния организма используются различные методы, такие как анализ крови и мочи, электрокардиография, ренттенография, ультразвуковая диагностика и др.

Здоровое функциональное состояние организма — основа его долголетия и повышенной работоспособности. Оценка функционального состояния позволяет определить общее здоровье человека и возможности его организма, а также помогает выбрать наиболее подходящие методы профилактики и лечения. Поэтому важно следить за своим здоровьем, вести здоровый образ жизни и регулярно проходить медицинское обследование.

Самоконтроль — это самостоятельное наблюдение за состоянием своего здоровья, физическим развитием, функциональным состоянием организма, физической подготовленностью и их изменениями под влиянием занятий физическими упражнениями и спортом.

Что касается самоконтроля состояния здоровья, стоит отметить, что это очень важная составляющая как жизни профессионального спортсмена, так и человека, не занимающегося физической культурой и спортом. Подобный самоконтроль служит показателем ответственного отношения к своему здоровью и функциональному состоянию. К методам самоконтроля состояния здоровья относятся:

- 1. Контроль определенных показателей здоровья: измерение температуры тела, давления, пульса, уровня глюкозы в крови, веса и т.д.
- 2. Самоанализ состояния здоровья: внимательное наблюдение за своим физическим и эмоциональным состоянием, выявление изменений и отклонений от обычного.
- 3. Тестирование здоровья: прохождение тестов и опросников для выявления рисков заболеваний и состояния физического и психологического здоровья.
- 4. Использование приборов и устройств для самоконтроля здоровья медицинские приборы, электронные весы и т.д.
- 5. Консультации специалистов: обращение за консультацией к врачу, тренеру по физической подготовке, психологу для получения рекомендаций по самоконтролю и улучшению состояния здоровья.

Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы в условиях покоя используется наиболее легко исследуемый показатель функционального состояния — частота сердечных сокращений (ЧСС), т.е. количество сокращений сердца за 1 мин.

Как уже было сказано ранее, самыми распространенными для измерения являются четыре точки на теле человека: на поверхности запястья над лучевой артерией, у виска над височной артерией, на шее над сонной артерией и на груди, непосредственно в области сердца. Для определения ЧСС пальцы руки накладывают на указанные точки так, чтобы степень контакта позволяла пальцам чувствовать пульсацию артерии.

Контроль ЧСС также является очень важным показателем для профессиональных атлетов и людей, занимающихся физической культурой. Например, если перед человеком стоит задача в процессе тренировок работать исключительно в аэробном режиме, то это предполагает, что не стоит переходить определенные границы допустимого пульса. Аэробный режим занятий физкультурой предполагает выполнение упражнений, которые требуют больших объемов кислорода для сжигания энергии. Такие упражнения включают бег, ходьбу, плавание, велосипед, кросс-тренинг и другие кардиоупражнения. Во время аэробных тренировок сердце и дыхательная система работают более интенсивно, что улучшает кровообращение, обмен веществ и помогает сжигать жир. Аэробные упражнения также улучшают настроение, уменьшают уровень стресса и повышают общую выносливость.

Еще одним показателем является индекс массы тела (ИМТ) — это мера отношения массы человека к его росту, то есть является численной характеристикой соотношения массы тела (в килограммах) и роста (в метрах) человека. Формула расчета ИМТ выглядит следующим образом:

# ИМT= масса тела / рост<sup>2</sup>

Результат расчета позволяет оценить степень соответствия массы тела индивидуальным показателям роста и определить, имеет ли человек избыточную или недостаточную массу тела. Критерии оценки и интерпретации индекса массы тела могут незначительно отличаться в зависимости от возраста, пола и физиологических особенностей каждого человека.

Например, у человека масса тела составляет 70 кг, а рост - 1,7 м. Тогда ИМТ будет равен: ИМТ =  $70 / (1,7) ^2 = 24,22$ 

Таким образом, ИМТ этого человека составляет 24,22, что соответствует нормальному весу. Однако, следует помнить, что ИМТ не учитывает различия в распределении жира и мышечной массы и не может быть использован как единственный критерий для оценки здоровья.

Далее, стоит отметить такой показатель, как артериальное давление — это сила, с которой кровь давит на стенки артерий во время ее циркуляции по кровеносной системе.

Измерение артериального давления является одним из важнейших показателей оценки состояния сердечно-сосудистой системы и определения наличия патологий. Обычно измеряется с помощью специальных приборов – тонометров. Артериальное давление зависит от множества факторов, включая возраст, пол, состояние сосудистой стенки, гормональный баланс, физическую нагрузку, длительность сна, эмоциональное состояние, а также наличие хронических заболеваний. Нормальные значения артериального давления – от 120/80 мм рт. ст. до 140/90 мм рт. ст. Допустимые отклонения от этой нормы могут варьироваться в зависимости от возраста, пола и состояния здоровья человека.

Методы контроля артериального давления включают:

- 1. Измерение давления ртутным тонометром. Этот метод считается наиболее точным и используется врачами и медицинским персоналом.
- 2. Измерение давления полуавтоматическим или автоматическим тонометром. Этот метод является более простым и доступным, чем измерение с помощью ртутного тонометра.
- 3. Измерение артериального давления в домашних условиях с помощью портативных тонометров и специальных мобильных приложений для смартфонов и планшетов.
- 4. Непрямые признаки изменения артериального давления, такие как головокружение, головная боль, одышка, учащенный пульс и другие. Однако эти симптомы не являются специфичными и могут быть вызваны другими причинами.

Следующим аспектом, который заслуживает внимания, выступает контроль непосредственно за физическим развитием человека. К методам, позволяющим осуществлять данный контроль, относятся:

- 1. Антропометрические методы: измерение роста, веса, окружности груди, талии, бедер и т.д.
- 2. Функциональные методы: измерение силы, выносливости, быстроты, гибкости, координации.
- 3. Биохимические методы: исследование состава тела, уровня гормонов, жирных кислот, белков.
- 4. Радиологические методы: использование рентгеновских лучей для изучения костной ткани.
- 5. Электрофизиологические методы: изучение электрических свойств мышечной ткани и нервной системы.
- 6. Медицинские методы: использование клинических тестов для определения функциональных нарушений.
- 7. Психологические методы: оценка когнитивных и эмоциональных функций, которые могут влиять на физическое развитие.

Таким образом, можно сделать вывод, что при ответственном и внимательном подходе к здоровью, очень важно уделять внимание самоанализу своего самочувствия, при том не только физическому, но и психологическому. Это поможет, если есть такая необходимость, скорректировать определенные аспекты образа жизни, питания, физической активности, что может способствовать значимому улучшению самочувствия, укреплению иммунитета и повышению работоспособности.

- 1. Бегидова Т. П. Теория и организация адаптивной физической культуры. М.: Юрайт, 2019. 192 С.
- 3. Виленский М.Я. Физическая культура (спо) /М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. М.: КноРус, 2018. 256 С.
- 4. Ягодин В. В. Физическая культура. Основы спортивной этики. М.: Юрайт, 2019. 114 С.

# Ешиев $A.M^1$ ., Эшматов $A.A^2$ .

# Анализ ортопедического и хирургического метода лечения переломов нижней челюсти в челюстно-лицевой хирургии национального госпиталя Кыргызской Республики

<sup>1</sup>Ошская межобластная объединенная клиническая больница <sup>2</sup>Кыргызский государственный медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С.Б. Даниярова. (Кыргызстан, Ош)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-338

#### Аннотация

Проведено анализ 633 историй болезней стационарного лечения в челюстно-лицевой хирургии национального госпиталя министерство здравоохранения Кыргызской Республики, с травматическими повреждениями нижней челюсти. В этой статье мы разобрали случаи только изолированных переломов нижней челюсти, переломы верхней челюсти, кости носа и скуловой дуги не подвергались анализу. Из полученных данных большинство случаев составили мужчины — 600 больных, из них 33 человек женского пола. При анализе учитывались причины травм, сроки поступления после получения травм, характер травм и с каким методом проведена фиксация перелома также учитывались какие осложнения после лечения. У 5 пациентов остеосинтез проведен с титановыми мини- пластинами, по сравнению с другими методами лечения у пациентов данной категории клиника шла благоприятно. После купирования отека, пациенты могли давать некоторую жевательную нагрузку на челюсти.

**Ключевые слова:** титановые мини пластины, осложнения, перелом нижней челюсти, остеосинтез, отек.

#### **Abstract**

An analysis was made of 633 case histories of inpatient treatment in maxillofacial surgery at the National Hospital of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, with traumatic injuries of the lower jaw. In this article, we analyzed only cases of isolated fractures of the lower jaw; fractures of the upper jaw, bones of the nose and zygomatic arch were not analyzed. Of the data obtained, the majority of cases were men - 600 patients, of which 33 were females. The analysis took into account the causes of injuries, the timing of admission after injury, the nature of the injuries and the method used to fix the fracture, and also took into account what complications after treatment. In 5 patients, osteosynthesis was performed with titanium mini-plates; in comparison with other methods of treatment, the clinic was favorable in patients of this category. After the edema had subsided, patients could give some chewing load to the jaws.

**Keywords:** titanium mini plates, complications, mandibular fracture, osteosynthesis, edema.

Больные с переломами костей лицевого скелета составляют 30-32% стационарных больных. Ежегодно растет показатель роста травм челюстно-лицевой области. Число переломов костей лица увеличивается на 12-15%, что следует учитывать при организации стационарной и амбулаторной хирургической помощи. Нужно подчеркнуть, что переломы челюстей представляют собой значительную и социальную проблему, так как основную массу данной категории больных составляют мужчины в возрасте 20-40 лет. Это наиболее трудоспособная часть населения и в связи с этим вопросы их лечения и реабилитации приобретают большое практическое значение [1,2,3,4,5].

Целью настоящего исследования является анализ сроки поступления после травм, локализация линии переломов и характер переломов, а также результаты лечения переломов нижней челюсти за последние 5 лет (с 2016 по 2021 год).

Материалы и методы исследования. Нами проведено анализ 633 историй болезней стационарного лечения в челюстно-лицевой хирургии национального госпиталя министерство здравоохранения Кыргызской Республики, с травматическими повреждениями нижней челюсти. Мы разобрали случаи только изолированных переломов нижней челюсти, переломы

верхней челюсти, кости носа и скуловой дуги не подвергались анализу. Из 633 больных с переломами нижней челюсти из мужского пола большинство случаев и составило- 600 мужчин, женского пола лишь -33 человек. При анализе учитывались причины травм, сроки поступления после получения травм, характер травм и с каким методом проведена фиксация перелома также учитывались какие осложнения после лечения. Дополнительными методами для уточнения линии перелома использованы ортопантомограмма и компьютерная томография.

Результаты исследования и их обсуждения. Нами при анализа сроки поступление пострадавщийся во время травм до поступление стационара, выялено большинство случаев поступил до суточном периоде которое представлена на табл.1.

Таблица 1 Сроки поступление пострадавщийся в стационарного лечения.

| Γ -  | Сроки оказания медицинский помощи после травмы |           |           |            |          |     |  |
|------|--|-----------|-----------|------------|----------|-----|--|
| Года |  | От 1 до 3 | От 3 до 5 | От 6 до 10 | 10 суток |     |  |
|      | до суток                                       | суток     | суток     | суток      | и всшее  |     |  |
| 2016 | 61   | 28        | 16        | 6          | 8        | 119 |  |
| 2017 | 50   | 24        | 13        | 7          | 5        | 99  |  |
| 2018 | 52   | 26        | 12        | 6          | 9        | 105 |  |
| 2019 | 86   | 28        | 26        | 10         | 10       | 160 |  |
| 2021 | 69   | 43        | 21        | 6          | 11       | 150 |  |
| Итог | 318  | 149       | 88        | 35         | 43       | 633 |  |

Из таблицы 1. Отмечается почти половина госпитализированных переломами нижней челюсти госпитализированное до первой сутки после травм — 318 пациентов составляют 50,3%. На второй месте больные госпитализированных от одного до 3-х суток составило-149 (23,5%), последующем от 3-х до 5-ти суток 88 (13,9%) пациентов, высшее 10 суток 43(6,8%), от 6-ти до 10 суток-35(5,5%). Таким образом, 50,3% процентов больных переломами нижней челюсти госпитализировано до суточного периода, это говорит, что больших городах хорошо и своевременно обслуживает скорый медицинский помощи, и пострадавшие с переломами нижней челюсти относится более ответственно. Большинство случаев с переломами нижней челюсти госпитализировано в 2019 и 2021 годах и составло-48,9%.

Таблица 2 Распределение полу и возраст пациентов госпитализированных ЧЛХ.

| Годы  |     | Возраст и пол |     |    |      |   |    |      |    |     |    |                |       |
|-------|-----|---------------|-----|----|------|---|----|------|----|-----|----|----------------|-------|
|       | 6-2 | 20            | 21  | 30 | 31-4 | 0 | 4. | 1-50 | 51 | -60 |    | лет и<br>парше | всего |
|       | М   | ж             | М   | ж  | М    | ж | М  | ж    | М  | ж   | М  | ж              |       |
| 2016  | 25  | 1             | 51  | 1  | 27   | 2 | 8  |      | 4  | 1   |    |                | 120   |
| 2017  | 24  |               | 28  |    | 23   | 1 | 15 |      | 7  |     | 2  |                | 100   |
| 2018  | 14  |               | 36  | 2  | 22   | 1 | 17 | 3    | 5  | 1   |    | 1              | 102   |
| 2019  | 18  | 1             | 70  | 4  | 34   | 1 | 15 | 2    | 10 |     | 5  |                | 160   |
| 2021  | 17  | 1             | 53  | 3  | 39   | 2 | 18 | 2    | 10 | 1   | 3  | 2              | 151   |
| Итого | 98  | 3             | 238 | 10 | 145  | 7 | 73 | 7    | 36 | 3   | 10 | 3              | 633   |

Из таблицы 2. Определяется по возрасту от 6 до 20лет всего больных-101, из них женского пола -3 остальные 98 пациентов мужского пола. От 21 до 30 лет-248 пациентов, женщина-10, мужчина-238, от 31 до 40 лет -152 больных, мужского пола 145, женского пола 7, от 41 до 50 лет-80 из них мужчина 73, женшина-7, от 51 до 60 лет всего пациентов была 39 из них мужчина-36, женшина-3, высшее 61 лет 13 пострадавший, мужчина 10, женщина -320 до 40. Таким образом данные показывают, что травмы нижней челюсти чаще всего встречается в

возрасте от 20 до 40 лет (400 больных), что составило- 63,6% случаев, наиболее трудоспособная часть населения.

По локализации перелома нижней челюсти нами разделена на одинарных и двойные переломы нижней челюсти приставлена в табл.3-4.

Таблица 3 Распределение больных по локализации одинарных линий перелома нижней челюсти.

|       | Локализации линий переломов |      |      |                                |       |  |
|-------|-----------------------------|------|------|--------------------------------|-------|--|
| Года  | Подбородочный<br>отдел      | Тело | Угол | Ветвь и мыщелковый<br>отросток | Всего |  |
| 2016  | 10                          | 15   | 24   | 9                              | 58    |  |
| 2017  | 5                           | 9    | 29   | 10                             | 53    |  |
| 2018  | 5                           | 8    | 30   | 7                              | 50    |  |
| 2019  | 12                          | 19   | 42   | 32                             | 105   |  |
| 2021  | 19                          | 14   | 60   | 24                             | 117   |  |
| Итого | 51                          | 65   | 185  | 82                             | 383   |  |

Таблица 4 Распределение больных по локализации двойных линий перелома нижней челюсти.

| Года | Локализации линий переломов |                               |  |  |     |  |  |  |
|------|-----------------------------|-------------------------------|--|--|-----|--|--|--|
|      | Центральный<br>отдел и угол | Ментальная<br>область и угол. | Ментальная область и мыщелковый отросток | Мыщелковый отросток с обоих стороны и угол с обоих стороны |     |  |  |  |
| 2016 | 13                          | 26                            | 21                                       | 3  | 63  |  |  |  |
| 2017 | 9                           | 14                            | 21                                       | 2  | 46  |  |  |  |
| 2018 | 10                          | 21                            | 19                                       | 3  | 53  |  |  |  |
| 2019 | 11                          | 20                            | 10                                       | 7  | 48  |  |  |  |
| 2021 | 11                          | 9                             | 11                                       | 9  | 40  |  |  |  |
| Итог | 54                          | 90                            | 82                                       | 24   | 250 |  |  |  |

Из таблицы 3, при одинарных переломов отмечается переломы ментальной области 51(13,3%), тело-65(16,9%), угол-185(48,3%), ветви и мыщелкого отростка-82(21,4%), таким образом при одинарной переломе нижней челюсти на первом месте составило- перелом угла, последующем, перелом ветви нижней челюсти. При двойном переломе метальная область и угла нижней челюсти встали на первой месте- 90(36,0%) на втором месте ментальная область и мыщелковый отросток-82(32,8%), на третьем месте центральный отдел и угол нижней челюсти-54(21.6%).

Объем лечебных мероприятий, а также их последовательность во многом определялись клиническим состоянием больного, наличием сопутствующих заболеваний и сочетанных травм. Анализ истории болезни, получающие стационарного лечение с переломами нижней челюсти ЧЛХ национального госпиталя МЗ КР в основном, проводилось ортопедическое лечение с наложением межчелюстной шины Васильева и Тигерштедта которое представлена в табл.5.

Таблица 5 Распределение больных различными методов лечения перелома нижней челюсти.

| Γο∂  | Шина<br>Тигерштедта | Шина<br>Васильева | Костный шов | Мини пластинка |     |
|------|---------------------|-------------------|-------------|----------------|-----|
| 2016 | 18                  | 70                | 32          | 5              | 125 |
| 2017 | 1                   | 85                | 31          |                | 117 |
| 2018 | 4                   | 86                | 33          |                | 123 |
| 2019 | 3                   | 61                | 51          |                | 115 |
| 2021 | 4                   | 95                | 54          |                | 153 |
|      | 30                  | 397               | 201         | 5              | 633 |

Ортопедическое лечение с переломами нижней челюсти получал 427 больных и составлял-67,4%. У категории больных с наложением шин, клиническая картина немного усугублялась за счет некоторых факторов. При анализе этих категорий больных выявлено, что заживление перелома проходило немного сложнее по сравнению с больными, где использован хирургический метод. Клиническая симптоматика у 61 больных с межчелюстной шиной была выражена на протяжении 10 суток после фиксации перелома. Отек мягких тканей сохранялся и при выписке больных, и во время контрольного осмотра через 10 дней. При пальпации болезненность была незначительной. Температура тела у данной категории больных долгое время держалась в пределах 37,0 С0, за счет наличия мелких подвижностей при лечении переломов с помощью шин. Наряду с этим больные не могли полноценно соблюдать гигиену полости рта, что также ухудшало заживление ран. Таким образом, после лечения с переломами нижней челюсти, посттравматический остеомиелит встречалось у 14,2% больных.

У 201 пациентов применялся хирургический метод лечения остеосинтез с применением костными швами. В послеоперационном периоде этой категории больных посттравматический остеомиелит встречался у 9,4% больных. У 5 пациентов остеосинтез проведен с титановыми мини- пластинами, по сравнению с другими методами лечения у пациентов данной категории клиника шла благоприятно. После купирования отека, пациенты могли давать некоторую жевательную нагрузку на челюсти. Пациенты полностью могли соблюдать гигиену полости рта в связи с тем осложнения не наблюдалось.

Выводы. Таким образом, анализ клинических результатов ортопедического лечения переломов нижней челюсти по архивным данным челюстно-лицевой хирургии в национальном госпитале, результаты лечения удовлетворительное, но посттравматический остеомиелит составили-14,2%. При хирургической лечении с костными швами осложнения отмечено – 9,4%. В настоящие время во многих клиниках проводится остеосинтез с титановыми минипластинами. Использование пластинок в качестве фиксаторов являлся эффективным методом благодаря их конструкции и определению зон в их наложения нет необходимости создавать компрессию. При накостном остеосинтезе мини-пластинами во всех случаях необходима предельно точная репозиция отломков и интимное прилегание сломанных поверхностей. Металл, из которого изготовлены пластинки и шурупы - титан марок BT-5, BT1-0, BT1-00. Титан - материал, идеально подходящий для имплантации, он является очень прочным и к тому очень легкий поэтому он может оставаться в теле человека неопределенно долгое время, не вызывая отрицательных последствий. При отсутствии желания больного удалить фиксатор, он остается имплантированным. Использование титановых мини пластин является самым эффективным методом лечения при переломах челюстей и лицевых костей.

- 1. Джагарян П.Д. Применение титановых мини-пластин при операциях у больных с переломами костей лица / П.Д. Джагарян // Бюллетень медицинских интернет- конференций. 2015.- Том 5 №10.
- 2. Ешиев А.М. Использование различных методов лечения при переломах мыщелкового отростка нижней челюсти / А. М. Ешиев, Н. М. Мырзашева, А. К. Мурзаибраимов, А. А. Чирдизов // American Scientific Journal № (29) / 2019 Vol.2.-C.32-37.
- 3. Медведев Ю.А. Сергеев Ю.Н. Бедирханлы Н.С. Хоанг Т. А. Опыт и перспективы хирургического лечения высоких переломов мыщелковых отростков нижней челюсти со смещением отломков / Ю.А. Медведев. Ю.Н. Сергеев. Н.С. Бедирханлы. Т.А. Хоанг //Здоровье и образование в XXI веке. -2019.- Том 1 №1.
- 4. Мугадов И.М. Абакаров Р.Р. Рамазанов А.Х. Сравнительная характеристика хирургических способов фиксации костных отломков нижней челюсти/ И.М. Мугадов. Р.Р. Абакаров. А.Х. Рамазанов// Бюллетень медицинских интернет- конференций. 2013.- Том 3 №3.
- 5. Семенников, В. И. Оптимизация методов фиксации костных фрагментов лицевого черепа и их клиникобиомеханическая оценка, автореф. дисс. . . д-ра мед. наук / В. И. Семенников, Омск, 2004. - 42 с.

# Камышева К.В., Поляков Е.А., Рыбалко М.С., Янковая Т.Н. Анализ распространенности изжоги и факторов ее развития у лиц молодого возраста

Смоленский Государственный Медицинский Университет (Россия, Смоленск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-339

#### Аннотация

В статье проведена оценка встречаемости изжоги, а также факторов, влияющих на ее формирование у лиц молодого возраста, что позволит разработать комплекс профилактических мероприятий для укрепления их здоровья и повышения качества жизни.

**Ключевые слова:** изжога, факторы риска, лица молодого возраста, опросник GerdQ.

#### **Abstract**

The article assesses the occurrence of heartburn, as well as the factors affecting its formation in young people, which will allow developing a set of preventive measures to improve their health and the quality of life.

**Keywords:** heartburn, risk factors, young people, GerdQ questionnaire.

### Актуальность

Изжога — один из ключевых и часто встречаемых в популяции симптомов. Распространённость изжоги составляет 20–40% населения развитых стран [1]. В ходе многоцентрового исследования «Эпидемиология гастроэзофагеальной рефлексной болезни (ГЭРБ) в России (МЭГРЭ)» установлено, что по меньшей мере раз в неделю появление изжоги отмечают 30–40% населения [2].

Имеющиеся симптомы изжоги могут быть проявлением как органической, так и функциональной патологии. Изжога является основным критерием диагностики ГЭРБ, ее специфичность как диагностического критерия составляет 70–78 % [3]. Поэтому выявление изжоги можно использовать для скрининговой диагностики частоты встречаемости ГЭРБ в амбулаторный условиях [5]. При этом значительная доля больных не придает значения периодически возникающим симптомам, не знает о возможности развития осложнений и не считает необходимым сообщать об этом врачу, расценивая их как незначительные. Регулярно возникающая изжога значительно снижает качество жизни, вынуждает к изменению привычек и обращению за медицинской помощью [1,6].

Развитие изжоги у студентов сопряжено с изменением стереотипа питания, алиментарными погрешностями (частые перекусы, нерегулярное питание, пристрастие к вредной пище), а также с частым стрессом, повышенной психоэмоциональной нагрузкой в период учебы, нарушением сна.

Таким образом, анализ частоты встречаемости изжоги, а также факторов, влияющих на ее формирование у лиц молодого возраста, позволит разработать комплекс профилактических мероприятий для укрепления их здоровья и повышения качества жизни.

#### Цель исследования

Изучить распространенность изжоги и факторы, ее определяющие, среди лиц молодого возраста.

#### Материалы и методы исследования

В исследовании приняло участие 43 человека, из них юношей -54,3% (n=23), девушек -46,5% (n=20) в возрасте от 17 до 26 лет, средний возраст  $21,5\pm2$  года.

Для оценки выраженности изжоги все респонденты были разделены на две группы: первую группу (n=23) составили студенты 1 курса, вторую группу (n=20) - студенты 6 курса.

В ходе исследования производилась оценка частоты встречаемости ГЭРБ среди студентов СГМУ с помощью международного стандартизированного опросника Gastroesosophageal reflux disease questionary (GerdQ), предназначенного для скринингового исследования с целью решения вопроса о проведении дополнительных методов исследования

(фиброгастродуоденоскопия, тест на H.pylori) и необходимости назначения терапии [6]. Все респонденты заполнили анкету GerdQ, включавшую шесть показателей при оценке: изжогу и регургитацию — свидетельствуют в пользу диагноза ГЭРБ (характеристики ГЭРБ по Монреальскому определению); тошноту и эпигастральную боль — проявления, ставящие диагноз ГЭРБ под сомнение; нарушение сна и прием дополнительных медикаментов. Каждый из шести пунктов сформированной шкалы оценивали от 0 до 3 баллов. Сумма баллов  $\geqslant 8$ , говорит о наличии ГЭРБ и рекомендуется консультация гастроэнтеролога для дальнейшего обследования и назначения терапии.

С помощью программы Google Формы был создан онлайн-опросник для оценки факторов риска, вызывающих изжогу у лиц молодого возраста, который включал следующие вопросы: беспокоит ли Вас изжога? когда появляется изжога? беспокоит ли Вас отрыжка? часто ли Вы обращаетесь к стоматологу по поводу кариеса? часто ли Вас беспокоит сухой кашель? есть ли у вас заболевание желудочно-кишечного тракта? есть ли у ваших родственников хронические, онкологические заболевания ЖКТ? как часто употребляете пищу? любите ли кофе, газированные напитки фастфуд, полуфабрикаты? часто ли пользуетесь специями и соусами? увеличилась ли частота употребления фастфуда, газированных напитков, кофе во время обучения, курите ли вы ? курите ли вы электронные сигареты? употребляете ли вы алкоголь?

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета прикладных программ для статистических расчетов с использованием языка R (R version 3.2.2) и приложения для работы с электронными таблицами Microsoft Office Excel versio.

#### Результаты исследования

В анамнезе у 46,5% (n=19) лиц молодого возраста отмечается наличие заболеваний желудочно-кишечного тракта, при этом, наиболее частым вариантом является хронический гастрит 37,2% (n=16) и лишь у 9,3% (n=4) дискинезия желчевыводящих путей.

51,2% (n=22) молодых людей имеют отягощенную наследственность из них у 39,6% (n=17) отмечаются заболевания желудка у родственников прямой линии (хронический гастрит, язвенную болезнь, ГЭРБ) и у 11,6% (n=5) респондентов у ближайших родственников имеется рак желудка.

Выявлено, что 34 студента имели симптомы изжоги, а 9 человек не отмечали его. Таким образом, распространенность ГЭРБ по наличию клинического симптома изжоги составила 79,1 %. В ходе исследования проанализирована частота встречаемости изжоги в зависимости от курса обучения в вузе (рисунок 1). Выявлено, что изжога чаще встречается у респондентов второй группы, чем у респондентов первой группы ( $\chi 2 = 2,021$ ; р <0,05)

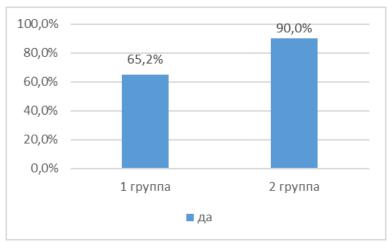


Рисунок 1. Частота встречаемости изжоги среди лиц молодого возраста.

Среди других симптомов заболевания выявлено, что 27,9% (n=12) лиц молодого возраста отмечают отрыжку. Отрыжка в равной степени возникает у лиц 1 и 2 группы

соответственно 26,1% (n=6) и 30,0% (n=6) ссоответственно. Из вне пищеводных проявлений изжоги у 13,9% (n=6) респондентов отмечается сухой кашель.

При анализе ответов с помощью опросника GerdQ, выявлено, что ГЭРБ страдали 8 студентов, 35 считали себя здоровыми. Поэтому, распространенность болезни согласно данным опросника GerdQ составила 18,6%.

Так как, диагностика любого заболевания всегда базируется исключительно на клинических симптомах, при использовании в целях диагностики опросников предполагаются их высокая специфичность и чувствительность. Тем не менее, в ряде случаев для подтверждения диагноза необходимы фиброгастродуоденоскопия и рН-метрия.

При анализе факторов, провоцирующих изжогу, было установлено, что чаще всего вызывает изжогу у респондентов прием жирной пищи, fast food 44,2% (n=19). Реже она встречается при выполнении физических упражнений и в ночное время соответственно 27,9% (n=12) и 11.6% (n=5).

Учитывая высокую степень распространенности изжоги у лиц молодого возраста, проведен анализ факторов, которые влияют на ее формирование. Анализ алиментарной погрешности выявил, что 76,7% (n=43) респондентов нерегулярно питаются, 51,2% (n=22) едят на ночь, 46,5% (n=20) - предпочитают полуфабрикаты, 79,1% (n=34) употребляют fast food, 65,1% (n=28) регулярно используют специи и соусы, 67,4%(n=29) отдают предпочтение крепкому чаю и кофе, 58,1% (n=25) пьют газированные напитки. В ходе исследования было выявлено, что за время обучения в вузе увеличилась частота употребления, газированных напитков и кофе на 53,3%.

Анализ вредных привычек, таких как курение и алкоголь показал, что 37,2% (n=16) курят табачные изделия, 44,2% (n=19) регулярно пользуются электронными сигаретами; большинство респондентов не употребляют алкоголь 79,1% (n=34). В ходе исследования было установлено, что 30,2%(n=13) юношей и девушек регулярно используют НПВС. Анализ образа жизни установил, что 27,9% (n=12) в свободное время предпочтут заняться физическими упражнениями, при этом силовые упражнения предпочитают 25,6% (n=11).

#### Заключение

Таким образом, у 79,1% лиц молодого возраста встречается клинический симптом изжога, чаще у студентов 6 курса. При этом, распространенность гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, по данным опросника GERD, среди студентов медицинского вуза составила 18,6%. Наиболее частыми факторами риска развития изжоги являются погрешности в питании (нерегулярное питание, еда на ночь, употребление полуфабрикатов, fast food, кофе, газированных напитков), а в меньшей степени влияют на болезнь курение, прием НПВП, силовые упражнения.

- 1. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С. и др. Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // РЖГГК, 2017.
- 2. Лазебник Л. Б., Машарова А. А., Бордин Д. С., Васильев Ю. А., Ткаченко Е. И., Абдулхаков Ю. А., Бутов М. А., Еремина Е. Ю., Зинчук Л. И., Цуканов В. В. Результаты многоцентрового исследования «Эпидемиология гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в России («МЭГРЭ»). Терапевтический архив. 2011; 1: 45–50
- 3. Бордин, Д. С. От результатов исследования «МЭГРЕ» к проекту «Общество против изжоги» / Д. С. Бордин, А. А. Машарова, Л. Б. Лазебник // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2011. № 2. С. 15–21.
- 4. Кайбышева В.О., Кучерявый Ю.А., Трухманов А.С., Сторонова О.А., Коньков М.Ю., Маев И.В., Ивашкин В.Т. Результаты многоцентрового наблюдательного исследования по применению международного опросника GerdQ для диагностики ГЭРБ // РЖГГК. 2013. №5. С. 15–23.
- 5. Dent, J. An evidence-based apprical of reflux disease management the Genval Worck shop Report // Gut. 1999. Vol. 44, Suppl. 2. S. 1–16.
- 6. Xiao-Li G., Hui W. Quality of life scales for patients with gastroesophageal reflux disease: A literature review. International Journal of Nursing Sciences. 2015; 2(1): 110–114. DOI: 10.1016/j. ijnss.2015.02.003.

# Капрова А.А., Проскурина Е.Ф. Основные методы физического воспитания школьников

Южно-Российский институт управления (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-340

#### Аннотация

Настоящая статья посвящена рассмотрению организации физического воспитания детей, обучающихся в школе. Автором в ходе исследования были приведены упражнения и методы, направленные на физическое развитие ребёнка и укрепление здоровья.

Ключевые слова: физическое воспитание, активность упражнения, занятия спортом.

#### **Abstract**

This article is devoted to the organization of physical education of children studying at school. During the study, the author presented exercises and methods aimed at the physical development of the child and health promotion.

**Keywords:** physical education, activity exercise, sports.

Физическое воспитание школьников является важной составляющей их образования и здорового образа жизни. Оно способствует формированию личности ребёнка, развитию его физических и психических качеств, укреплению здоровья и подготовке к будущей профессиональной деятельности. Кроме того, занятия спортом и физической активностью помогают улучшить учебную работу и социальную адаптацию школьников, повышают их самооценку и уверенность в себе. В школьной программе обычно предусмотрены занятия физкультурой, спортивными секциями, физическими играми и соревнованиями, а также основы здорового образа жизни и профилактика вредных привычек. Важно, чтобы дети увлеклись занятиями спортом и поддерживали физическую активность в течение всей жизни.

Эффект физических упражнений определяется прежде всего содержанием. Содержание физических упражнений - это совокупность физиологических, психологических и биомеханических процессов, происходящих в организме человека при выполнении данного упражнения (физиологические сдвиги в организме, степень проявления физических качеств). Содержание физических упражнений обусловливает их оздоровительное значение, образовательную роль, влияние на личность. [4]

В практике физического воспитания школьников рекомендуется применять следующие методы:

- 1. Упражнения на развитие выносливости: бег, плавание, велосипедный спорт, ходьба на лыжах, ходьба на коньках, игры на открытом воздухе;
- 2. Упражнения на развитие силы и гибкости: гимнастика, физкультура, йога, пилатес, акробатика;
- 3. Специальные программы по развитию силы и выносливости: кроссфит, тренировки на тренажерах, беговые, плавательные и велосипедные марафоны;
- 4. Упражнения по развитию координации и баланса: лазанье по стенам, сложные акробатические элементы, трафаретные рисунки;
- 5. Игры и соревнования: футбол, баскетбол, волейбол, лёгкая атлетика, плавание, конькобежный спорт, синхронное плавание, теннис, бадминтон;
- 6. Особые методы: массаж, ЛФК (лечебная физкультура), медитация, автотренинг, йога, пилатес;
- 7. методы для развития мышц корпуса: планки, приседания, скручивания.

Классификация методов физического воспитания школьников

- 1. Физические упражнения и зарядки: это может быть комплекс упражнений, например, упражнения на работу с резиновой лентой, гимнастика, йога, аэробика, танцы и так далее.
- 2. Спортивные игры и соревнования: такие игры как футбол, баскетбол, волейбол, гандбол, хоккей, зимние виды спорта и прочие, могут привлечь школьников и поддерживать их интерес и мотивацию. Для соревнований должны быть предусмотрены разные уровни сложности, чтобы каждый ученик мог участвовать и достойно выступить.
- 3. Прогулки и туризм: можно организовать пешеходные прогулки на свежем воздухе, походы в горы, на озера или реки, чтобы научить детей ценить природу и активно проводить свободное время.
- 4. Плавание: спортивное плавание может помочь укрепить мышцы и поддержать физическую форму учеников.
- 5. Физкультурные мероприятия: школы могут проводить спортивные праздники и дни открытых дверей, чтобы собрать школьников на одном месте и заинтересовать их физическими упражнениями.
- 6. Олимпийские игры: такие мероприятия помогут детям не только укрепить свои физические способности, но и развить лидерские качества и научиться работать в команде.
- 7. Адаптивное физическое воспитание: этот метод ориентирован на учеников с физическими ограничениями, включая детей с инвалидностью. Специализированные классы могут помочь им укрепить свои физические способности и повысить свою самооценку.

Ни одним из методов нельзя ограничиваться как наилучшим. Только их оптимальное сочетание может обеспечить успешную реализацию комплекса задач физического воспитания.

При занятиях физической культурой необходимо учитывать следующие пункты:

- 1) наличие оптимального двигательного режима с учетом возраста и его функциональных возможностей;
- 2) систематичность занятий, их комплексность;
- 3) использование различных форм физической культуры с учетом возраста, пола, состояния здоровья и физической подготовленности ребенка;
- 4) создание благоприятных условий внешней среды во время занятий и психологического настроя.

Одной из важнейших составляющих физического развития детей является физическое воспитание, проводимое в образовательных учреждениях, которое включает в себя:

- обязательные занятия физкультурой (согласно расписанию);
- сдачу различных нормативов;
- малые формы физического воспитания (утренняя гимнастика перед началом уроков в школе, динамические паузы – физкультминутки, динамические перемены).

За учениками, занимающимися спортом необходимо наблюдать, проводить медицинский контроль, осуществляемый медицинским работником образовательного учреждения.

Характеристика медицинских групп физического воспитания:

- 1. Врачебно-профилактическая группа. Включает людей с начальной степенью заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также с нарушениями обмена веществ. Они предназначены для профилактики и лечения патологий, связанных с двигательной активностью человека.
- 2. Группа реабилитации. Включает пациентов после травм, операций, инфарктов, инсультов или других состояний, которые потребовали от них длительного пребывания в постели. Целью группы является восстановление здоровья и функций организма пациента.

- 3. Группа для женщин. Включает женщин всех возрастов и физических подготовок. Цель группы заключается в поддержании физического здоровья и красоты женщины, а также в подготовке к родам и восстановлении организма после них.
- 4. Группа для старшего возраста. Включает людей старше 60 лет с различными заболеваниями и ограничениями в подвижности. Занятия имеют как цель сохранение здоровья, так и социальную функцию коммуникацию и общение со сверстниками.
- 5. Спортивно-универсальная группа. Включает людей с различным уровнем физической подготовки, которые хотят заниматься спортом и улучшить свое физическое здоровье. Она может быть направлена на занятия конкретным видом спорта или на общеукрепляющие упражнения.

Стоит отметить необходимость прививания занятий спортом с самого юного возраста. Для этого учителям физической культуры особенно важно заинтересовать учеников. Для выполнения данной задачи рекомендуется разнообразить упражнения и игры, чтобы увлечь детей;

включать в занятия различные виды физической активности, например, бег, прыжки, лазанье по веревкам или петлям; создать условия для проведения спортивных соревнований и соревнований в играх; проводить мероприятия, которые будут способствовать повышению интереса к занятиям физической культурой, например, спартакиады, спортивные праздники или олимпиады.

Так же необходимо приучать школьников к здоровому образу жизни, объяснять им важность физической активности для здоровья и хорошей формы; работать над развитием эмоциональной сплоченности в группе, содействовать формированию духа соперничества и упорства; признавать и поощрять успехи и достижения в физической культуре.

Увеличить объем двигательной активности школьников можно также в свободное от учёбы время следующими методами:

- утренней зарядкой;
- динамическими паузами во время выполнения домашних заданий;
- спортивными играми на свежем воздухе во время прогулок;
- занятиями в спортивных секциях и клубах.

Таким образом, физическое воспитание школьников является важным компонентом полноценного образования. Регулярные занятия

физическими упражнениями помогают укрепить сердечно-сосудистую систему, улучшить дыхание и поддерживать хорошую форму. Так же оно влияет на развитие социальных навыков. Физические занятия могут поспособствовать налаживанию коммуникации с одноклассниками, формированию компьютерных навыков социализации. В целом, физическая активность помогает школьникам сохранять здоровье в норме, повышать личностные качества, становится надежной опорой в поддержании активного образа жизни и достижении успехов в любой сфере деятельности.

Применяя перечисленные выше методы физического воспитания, у школьников повысится интерес к занятиям спортом, улучшится дисциплинированность и психическое здоровье, а так же сформируется привычка вести здоровый образ жизни.

- 1. Жеребцов А.В. Физкультура и труд. М., 2018. С. 46.
- 2. Мухина М.П. Физкультурное образование школьников: учеб. пособие; Изд-во СибГУФК, 2019. С. 400.
- 3. Филин В.П., Фомин Н.А. Основы юношеского спорта. М.: Физкультура и спорт, 2018. С. 55-65.
- 4. Хазова С.А., Бгуашев А.Б. Потенциал физической культуры и спорта в воспитании и развитии школьников: монография. Майкоп, изд-во АГУ, 2018. С. 154.
- 5. Кононов А.Н. Физическая культура. Учебник для вузов. Москва: Физкультура и спорт, изд-во 2018. С. 232.
- 6. Бабкин А.В. Теория и методика физического воспитания и спорта. Москва: Физкультура и спорт, изд-во 2019. С. 167-168.

# Келехсаева А.А. Атопический дерматит. Классификация и методы лечения

Юго-Осетинский государственный университет им. А.А. Тибилова (Южная Осетия, Цхинвал)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-341

#### Аннотация

Атопический дерматит является весьма распространенным кожным заболеванием, доставляющим большой дискомфорт пациентам. Атопический дерматит, или нейродермит, носит аллергический характер. В данной статье рассматривается природа, этиология данного заболевания, приводятся его симптомы, классификация, а также методы лечения.

Следует подчеркнуть важность данного исследования, так как на сегодняшний день благодаря развитию научно-технического прогресса появляются инновационные методы диагностики и лечения атопического дерматита. Это поможет установить причины, вызывающие нейродермит, и разработать максимально эффективные методы его профилактики и лечения.

**Ключевые слова:** атопический дерматит, нейродермит, диагностика, профилактика, аллергия.

#### **Abstract**

Atopic dermatitis is a very common skin disease that causes great discomfort to patients. Atopic dermatitis, or neurodermatitis, is allergic in nature. This article discusses the nature, etiology of this disease, its symptoms, classification, as well as treatment methods.

It should be emphasized the importance of this study, since today, thanks to the development of scientific and technical progress, innovative methods of diagnosis and treatment of atopic dermatitis are emerging. This will help to identify the causes of neurodermatitis and develop the most effective methods of its prevention and treatment.

**Keywords:** atopic dermatitis, neurodermatitis, diagnosis, prevention, allergy.

Атопический дерматитявляется весьма распространенным заболеванием кожного покрова. Это заболевание носит аллергический характер. Его называют также «нейродермит». Атопический дерматит характеризуетсяхроническим рецидивирующим течением. Зачастую параллельно с этим заболеванием у пациента развивается бронхиальная астма. Терапия нейродермита является весьма продолжительным и многоэтапным процессом [3].

На лечение может уйти 2-4 недели, а может и несколько лет. Длительность терапии зависит от специфики протекания заболевания и особенностей организма человека.

Причины заболевания еще не исследованы полностью. Однако установлено, что большое значение в возникновении диффузного атопического дерматита отводитсяфакторам наследственности. Впервые экзема начинает проявляться в детстве. Спровоцировать ее могут определенные факторы-алергены в виде растительной пыльцы, шерсти животных, домашней пыли, продуктов питания (овсянки, клубники, коровьего молока, шоколада, цитрусовых, яиц и пр.).

Кроме того, атопический дерматит может развиться на фоне сильного стресса, психоэмоционального напряжения, инфекции, табакокурения, негативной экологии. Неправильное питание и токсикоз во время беременности негативно сказываются на иммунной системе эмбриона и могут вызвать аллергический дерматоз у ребенка [4].

#### Симптомы

Болезни свойственны острая и хроническая стадии. При развитии острого атопического дерматита появляются дерматологические симптомы в виде:

- Красных либо ярко-розовых пятен (эритемы)
- Узелковой сыпи (папул)

- Шелушения
- Припухлости очагов
- Сильного кожного зуда

Могут образоваться эродированные не высыхающие участки кожи и корочки.

Также может присоединиться вторичная инфекция, в результате чего на коже появляются гнойнички.

Хронический аллергический дерматоз имеет следующие характерные черты: у пациента утолщается кожа, трескаются подошвы и ладони, активная пигментация глазного века.

Атопический дерматит у взрослого человека является очаговым заболеванием. При этом следует отметить, что высыпания могут располагаться на самых разных частях тела: это могут быть лицо, шея, локтевые и подколенные сгибы, спина и пр. Даже если проявления атопического дерматита несущественны, необходимо обратиться к аллергологу или дерматологу за консультацией.

#### Классификация

В развитии нейродермита в детском возрасте выделяется несколько этапов: начальный; этап, на котором появляются выраженные изменения; ремиссия и клиническое выздоровление. По возрасту манифестации и клинико-морфологической специфике дерматологических признаков выделяется три формы нейродермита [1]:

- младенческая (с момента рождения до достижения трех лет);
- детская (3 года 12 лет);
- подростковую (12 18 лет).

Указанные формы могут перетекать из одной в другую. Также может наступить ремиссия, при которой симптомы уменьшатся.

Течение нейродермита может быть легким, средней тяжести и тяжелым. Клиникоэтиологические разновидности заболевания в зависимости от причинно-значимого аллергенакожная сенсибилизация, в которой преобладает пыльцевая, грибковая, клещевая, пищевая и иные формы аллергии. С точки зрения степени распространенности заболеваниявыделяется [3]:

ограниченный атопический дерматит. Очаги при этом располагаются в какой-то одной области тела, поражая не больше 5% его поверхности;

распространенный/диссеминированный атопический дерматит, который поражает 5 - 15% поверхности кожи и затрагивает две и больше области тела;

диффузный атопический дерматит, который поражает почти всю поверхность тела.

#### Симптомы

Необходимо сказать о большом многообразии клинической картины заболевания. Она зависит от возраста пациента, активности и распространённости заболевания, тяжести его протекания.

Для младенческой формы заболевания характерен острый воспалительный процесс. При этом наблюдается отек, гиперемия, кожных покровов, на них появляются эритематозные пятна, а также узелковые высыпания (микровезикулы,серозные папулы). Этому процессу сопутствуетярко выраженная экссудация, вскрытие позволяет обнаружить мокнутие. На коже появляются эрозии (так называемые серозные колодцы), корочки, она начинает шелушиться [1].

Наиболее типичным расположением очагов является симметричная локализация на лице – в частности, на щеках, на подбородке, на лбу. Заболевание может затронуть и волосистую часть головы, разгибательные конечности. Несколько реже атопический дерматит поражает область ягодиц, подколенные ямки и локтевые сгибы. На начальной стадии заболевания отмечается возникновение гнейсов - себорейных чешуек с активным салоотделением в районе родничка, на бровях и за ушами. Также возможно образование молочного струпа — эритемы щек, которой свойственно появление желтовато-коричневые корочки. По мере того как заболевание поражает кожу, пациентиспытывает сильный зуд и жжение, он начинает

расчесывать кожу (экскориация). Также возможным является развитие гнойничкового поражения кожных покровов –пиодермии [2].

Детский атопический дерматит характеризуется эритематосквамозным и лихеноидным поражением кожных покровов. развивается гиперемия, кожа становится чрезмерно сухой, на ней образуются в большом количествеотрубевидные чешуйки. При этом кожный рисунок усиливается, начинается развитие гиперкератоза, кожа сильно шелушится, на ней образуются болезненные трещины, она начинает сильно зудеть, особенно по ночам. Все эти изменения затрагивают главным образом сгибательные поверхности конечностей (подколенные ямки, локтевые сгибы), тыльную поверхность шеи, паховые и ягодичные складки, ладонноподошвенную поверхность. У пациентов появляется «атопическое лицо», которому свойственны гиперпигментация и шелушение век, появляется линия Денье-Моргана (под нижним веком формируется кожная складка), брови вычесываются[5].

В подростковом возрасте атопическому дерматиту свойственны ярко выраженная лихенизация. Появляются шелушащиеся и сухие бляшки и папулы, которые образуются главным образом на кожных покровах лица (вокруг губ и глаз), на шее. Также эти изменения затрагивают локтевые сгибы, пальцы ног и рук, тыльную сторону кистей и ступней, область вокруг запястья, верхнюю часть тела. При развитии данного вида нейродермита, как правило, симптомы обостряются зимой, ранней весной и поздней осенью.

Так как атопический дерматит развивается вследствие не только физических отклонений, но и психологических факторов, больным одновременно с основным лечением необходимо обратиться к психотерапевту или психологу. Не следует пытаться самостоятельно вылечить заболевание, применяя народные средства. Правильная терапия атопического дерматита может быть назначена исключительно врачом [2].

Использование современных инновационных методов и средств последнего поколения приводит к быстрому терапевтическому эффекту.

В настоящее время самый эффективный способ — это лазерная терапия. Эффект появляется уже после первой процедуры. Кожа светлеет, перестает зудеть, высыпания и покраснения проходят.

Атопический дерматит лечится одновременно в нескольких направлениях:

- проведение общеголекарственного лечения;
- диета:
- проведение противовоспалительного лечения при помощинаружных средств;
- устраняются факторы, приводящие к рецидивам, в соответствии с рекомендациями доктора;
- проведение климатотерапии;
- грамотный косметический уход, в котором отсутствуют отдушки и красители.

Наружное лечение подразумевает использование ГКС –первое, что необходимо назначить больному. Делая назначение, доктор должен точно указать дозировку, план и продолжительность терапии. Также важно принять во внимание противопоказания и назначить наиболее эффективные, новейшие средства [6].

Общая медикаментознаятерапия выстраивается на основе антигистаминных средств. При лечении нейродермита используются самые разные способы, которые выбираются в зависимости от этапа развития заболевания — острого или хронического. Терапия взрослых имеет существенные отличия от терапии, прописываемой детям и младенцам[7].

Острая фаза подразумевает применение:

- системных кортикостероидов (если лечение не приводит к должному эффекту);
- наружных глюкокортикостероидов на протяжении 3-7 дней;
- местных примочек в виде раствора риванола, раствора танина, настойки коры дуба. Если имеется экссудация, возможно назначение красителей, к примеру, фукорцина и жидкости Кастелани;

– антигистаминных средстввторого поколения на протяжении 4-6 недель.

При хроническом течении заболевания необходимо применение:

- антигистаминных средств второго поколения на протяжении 3-4 месяцев;
- полинасыщенных жирных кислот;
- иммуносупрессивных средств;
- комбинированных кортикостероидов;
- наружных кортикостероидов.

Добавки, включаемые в антигистаминные лекарства, способны привести к обострению. В связи с этим врачу необходимо отслеживать протеканиетерапии и своевременно поменять лекарство с другими побочными добавками.

После того, как терапия принесла эффект, должна быть проведена профилактика. Это позволит исключить появление рецидива. Для этого врач назначаетантигистаминные средства третьего. Их необходимо принимать на протяжении полугода с возможным продлением срока терапии. Также необходимо применение полинасыщенных жирных кислот, иммуномодуляторов, проведение специфической иммунотерапии.

#### Профилактика

Для продления ремиссия после терапии пациент должен тщательно следовать врачебным рекомендациям и применять профилактические меры. Если сократить факторы, изза которых усиливается симптоматика, можно минимизировать или вообще исключить риск рецидивов. Для этого следует:

- обследовать квартиру на предмет возникновения плесени, удалить ее (как правило, плесень появляется в ванной комнате);
- заменить все шерстяные и перьевыепринадлежности для сна синтетическими;
- исключить любые предметы интерьера, которые не могут подвергаться каждодневной влажной уборке (занавески, подушки, покрывала, ковры, книги и пр.);
- избегать холодов, обеспечить температуру в помещении не менее 23 градусов;
- поддерживать влажность воздуха не ниже 60%;
- соблюдать гипоаллергенную диету;
- использовать увлажняющие крема после душа.

#### Прогноз

Примерно у 70% пациентов, у которых атопический дерматит начался в раннем возрасте, симптомы полностью исчезают со временем, у остальных рецидивируют под влиянием внешних обстоятельств. Прогноз заболевания благоприятный, однако его наличие может привести к социальной дезадаптации. При своевременном, качественном лечении, к которому пациент проявляет большую ответственность приводит к стойке ремиссии.

Поскольку атопический дерматит имеет общую аллергическую настроенность, возможно развитие других аллергических заболеваний в будущем, как правило, связанных с органами дыхания (аллергический ринит, бронхиальная астма и т. д.).

- 1. Атопический дерматит: Рук. для врачей / Подред. Сергеева Ю.В. М., 2002. 180 с.
- 2. Балаболкин И.И., Гребенюк В.Н. Атопический дерматит у детей. М., 1999. 239 с.
- 3. Гевондян Н.М., Гевондян В.С., Трофимова И.Б.и др. Повышение авидитета антител G класса альтернативный путь лечения атопического дерматита // Аллергология. 2003. № 4.С. 3–11.
- 4. Кочергин Н.Г. Основные аспекты патогенеза, клиники и современной терапии атопического дерматита: Автореф. дис. ... докт. мед.наук. М., 2001.
- 5. Кунгуров Н.В. Особенности типов течения атопического дерматита. Принципы терапии: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 1998.
- 6. Самсонов В.А., Знаменская Л.Ф., Резайкина С.Ю. и др. Патогенетические подходы клечению атопического дерматита // MateriaMedica. 2000. № 1 (25). С. 50–59.
- 7. Суворова К.Н. Лечение атопического дерматита. М., 1983. 16 с.Трофимова И.Б., Мишурис Л.А., Гевондян В.С.и др. Новое в патогенезе и лечении атопического дерматита // Вестн. дерматовенер.2001. № 2. С. 9–13.

#### Ким А.С.

### Тенденции развития осложнений хронического тонзиллита у детей в последние годы

Ростовский государственный медицинский университет (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-342

#### Аннотация

Статья рассматривает основные тенденции проявления осложненных реакций при заболевании хроническим тонзиллитом у детей. Данное заболевание на протяжении последних десятилетий остается актуальным. Но определенные аспекты этиологического и патологического характера протекания хронического тонзиллита у детей остаются малоизученными.

Ключевые слова: дети, хронический тонзиллит, аденоиы, осложнение, инфекция.

#### Abstract

The article examines the main trends in the development of complications of chronic tonsillitis in children in recent years. This disease has remained relevant over the past decades. But certain aspects of the etiological and pathological nature of the course of chronic tonsillitis in children remain poorly understood.

Keywords: children, chronic tonsillitis, adenoids, complication, infection.

**Введение**. Воспалительные заболевания в области глотки являются частыми случаями в практике врача оториноларинголога. В этиологической характеристике данного типа заболеваний особое место занимает проявление признаков хронического тонзиллита (ХТ). Поэтому данная проблема остается актуальной, что обусловлено высокой степенью распространенности и тяжелым списком возникающих осложнений. Заболевание часто оказывает негативное влияние на функционирование жизненно важных органов [3].

Целью исследования является анализ научно-практической литературы последних лет по развитию осложнений хронического тонзиллита у детей.

Материалы и методы исследования. Методика основана на анализе литературных положений и медицинских исследований последних лет, включает анализ и обработку теоретических данных.

Результаты и обсуждение. Статистика выявила, что хроническим тонзиллитом страдают более двадцати процентов детей в целом [15].

По данным Министерства Здравоохранения, заболеваемость детей хроническим тонзиллитом с каждым годом растет. Данные теоретических положений свидетельствуют о пересмотре вопросов возникновения и развития данного заболевания, ввиду пополнения сведений, появления новых современных мнений [8].

Исследования Крюкова А.И. показали, что основной причиной развития заболевания у детей является скопление патогенной микрофлоры в виде гемолитического стрептококка группы А. Возбудитель был выявлен путем иммуноферментного анализа с оценкой антистрептококковых антител. Большинству исследуемых пациентов была предложена терапия с антибиотиками широкого спектра действия [1].

Другие исследования также подтверждают, что возбудителем тонзиллита у детей чаще всего (95%) является бета-гемолитический стрептококк группы A (Streptococcus pyogenes), в других случаях — золотистый стафилококк (Staphylococcus aureus), пневмококк [2].

Большинство исследований свидетельствуют о том, что рост количества осложнений у детей с хроническим тонзиллитом связаны со снижением качества функций системного иммунитета. К примеру, исследование данной функции, проведенное в СПб НИИЛОР выявили, что у детей, больных ХТ наблюдается явно выраженное снижение фагоцитарной функции нейтрофилов [11, 14].

Исследование Дворянчикова В.В. и других показало, что при декомпенсации иммунологических функций небных миндалин и взаимосвязи с декомпенсированным XT происходит резкое сокращение количества тонзиллэктомий. Это приводит к увеличению количества осложненных реакций местного и общего характера [4].

Шишкевич А.Н. с соавт. описывала, что воспаленные миндалины являются не только местом распространения инфекционных агентов, но и источников патологической импульсации. Это характеризуется различными типами рефлекторных нарушений в организме человека [5].

В современных исследованиях представлено огромное количество заболеваний, причины появления которых связаны с протеканием XT. Зачастую именно они являются фактором провоцирования возникновения и поддержания сопряженных болезненных состояний в различных органах у детей и взрослых [9].

Исследование причин развития данной патологии выявило, что гипертрофия небных миндалин (ГНМ) часто связана с нахождением лимфоцитов и моноцитов в крови с высокой степенью пролиферации. Кроме того, частым осложнением протекания патологии является желудочный рефлюкс. Причиной развития гипертрофии также можно назвать аллергический фактор. Но данное утверждение не изучено на 100%. Выявляются противоречия в исследованиях многих авторов, одни из которых отрицают, а другие подтверждают их взаимосвязанность. Также, частой причиной осложнения в виде ожирения называют гипертрофию лимфоидной ткани у детей. Но данный фактор также находится в стадии изучения. Более явным осложнением ГНМ у детей считается повышенные нагрузки на антигенный статус и синдром иммунодефицита[6, 12, 13]

Проведение операций по удалению аденоидов (аденотомия), либо сочетание ее с тонзиллотомией часто применимо в детской практике. Но по свидетельствованию исследований последних лет, не имеется достаточного количества сведений об этиологии и механизмах возникновения первичной и повторной структур лимфоидного глоточного кольца. Было выяснено, что в процентном соотношении операциям подвергается небольшой процент детей, но в абсолютном значении это представляет собой вопрос для дальнейшего исследования [7, 10, 16].

Заключение. Таким образом, литературный обзор за последние годы показал наметившуюся тенденцию развития осложнений протекания исследуемого заболевания у детей, а также осложнений послеоперационного характера. В настоящий период представлено более ста заболеваний, этиология развития которых переплетается с течением хронического тонзиллита. При отсутствии должного лечебного эффекта или непродолжительного действия протекания ремиссии медицинские работники обычно не берут во внимание патологию глотки. Интерес к этиологии развития XT растет, но ведущий этиологический фактор достоверно не определен. Поэтому проблема является одной из актуальных в оториноларингологии и педиатрии.

- 1. Абабий И.И., Данилов Л.А., Манюк М.К., Абабий П.И., Гинда С.С., Трофимчук М.Г., Костинов М.П., Поддубиков А.В. Значения микробной флоры ротоглотки в развитии острых и хронических заболеваний верхних дыхательных путей // Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10, № 2. С. 359–367. doi: 10.15789/2220-7619-ARO-809.
- 2. Аванесянц, А. С. Ангина у детей: клиника, диагностика, лечение (обзор литературы) / А. С. Аванесянц, Д. З. Шерхова. Текст : непосредственный // Молодой ученый. 2020; 4 (294): 188-189. URL: https://moluch.ru/archive/294/66803/ (дата обращения: 17.03.2023).
- 3. Гуров А.В., Мужичкова А.В., Келеметов А.А. Актуальные вопросы лечения хронического тонзиллита. Медицинский совет. 2021;(6):67–73. doi: 10.21518/2079-701X-2021-6-67-73
- 4. Дворянчиков В. В., Миронов В. Г., Павлова С. С., Подсвиров В. И., Начаров П. В. Общность патогенеза хронического тонзиллита и острого аппендицита. Российская оториноларингология. 2020;19(3):8–15. https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-3-8-15
- 5. Егорова К. В., Жамлиханов Н. Х., Маллин Д. А. Физическое развитие детей с хронической воспалительной патологией глотки: обзор литературы // Лечащий Врач. 2022; 10 (25): 11-15. DOI: 10.51793/OS.2022.25.10.002

- 6. Якимцова, А. В. Проблемные вопросы гипертрофии нёбных миндалин у детей. Обзор литературы / А. В. Якимцова, М. В. Песоцкая // Оториноларингология. Восточная Европа. 2021, Т. 11, № 4; 496-504. DOI 10.34883/PI.2021.11.4.025. EDN ESWWOZ.
- 7. Янов Ю.К., Мальцева Г.С., Дроздова М.В., Захарова Г.П., Гринчук О.Н. Выбор лечебной тактики у больных хроническим тонзиллитом стрептококковой этиологии и длительным субфебрилитетом. Вестник оториноларингологии. 2020;84(1):64–67. doi: 10.17116/otorino20208401164.
- 8. Гипертрофия небных миндалин возможные подходы в лечении / Е.П. Карпова [и др.] // Вестник оториноларингологии. 2020. Т. 85, № 3. С. 57–63.
- 9. Halder AL, Biswas SS. Prevalence and clinical presentation of adenoid hypertrophy among children attending at pediatric outpatient department of a tertiary care general hospital of Dhaka. BIRDEM Medical Journal. 2022;12(2):111 6. DOI:10.3329/birdem.v12i2.59611
- 10. Kulmakova MA, Radtsig EIu, Polunin MM. Recurrent growth of pharyngeal lymphoid tissues in children: a literature review. Pediatrics. Consilium Medicum. 2022;4:336–339. DOI: 10.26442/26586630.2022.4.201918.
- 11. Maltseva G.S., Karpishchenko S.A. The role of herbal medicine in the treatment of chronic tonsillitis. Meditsinskiy sovet = Medical Council. 2020;(6):36–43. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2020-6-36-43.
- 12. Liu H, Feng X, Sun Y, et al. Modified adenoid grading system for evaluating adenoid size in children: a prospective validation study. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2021;278(6):2147-53. DOI:10.1007/s00405-021-06768-8
- 13. Paramaesvaran S, Ahmadzada S, Eslick GD. Incidence and potential risk factors for adenoid regrowth and revision adenoidectomy: A meta-analysis. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2020;137:110220. DOI:10.1016/j.ijporl.2020.110220
- 14. Sekirov I., Russell S. L., Antunes L. C., Finlay B. B. Gut microbiota in health and disease. Physiol. Rev. 2020;90(3): 859–904
- 15. Wong M.C., Chung C.H. Group A streptococcal infection in patients presenting with a sore throat at an accident and emergency department: prospective observational study. Hong Kong Med. J., 2022, vol. 8, no. 2, pp. 92–98.
- 16. Pediatric Head and Neck Textbook. Eds P Campisi, V Forte, BY Ngan, G Taylor. 2021. DOI:10.1007/978-3-030-59265-3

# Кокорева А.С., Денисова Е.А., Губанова Г.Ф. Инфаркт миокарда у пациентов до 40 лет

Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова (Россия, Чебоксары)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-343

#### Аннотация

Инфаркт миокарда (ИМ) вызывается нарушением (уменьшением или полным прекращением) кровотока к миокарду, результатом чего становится некроз мышечной ткани.

ИМ может быть «немым» и оставаться незамеченным, а может приводить к гемодинамическому ухудшению и внезапной смерти. Особенно это касается молодых мужчин до 40 лет с вредными привычками (курение), с наследственной предрасположенностью к раннему развитию сердечно-сосудистой патологии.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, лица моложе 40 лет, факторы риска, острый коронарный синдром.

#### **Abstract**

Myocardial infarction (MI) is caused by a violation (decrease or complete cessation) of blood flow to the myocardium, resulting in necrosis of muscle tissue.

MI can be "mute" and remain unnoticed, and can lead to hemodynamic deterioration and sudden death. This is especially true for young men under 40 years of age, with bad habits (smoking), with a hereditary predisposition to early development of cardiovascular pathology.

**Keywords:** myocardial infarction, persons under 40 years of age, risk factors, acute coronary syndrome.

**Актуальность:** Ежегодно в мире от ССЗ более 17 млн людей, в России смертность составляет 1 млн. В последнее время появилась тенденция к увеличению летальных исходов от инфаркта миокарда у лиц до 40 лет, что говорит об «омолаживании» коронарной патологии сердца. Мужчины, в возрасте от 35 до 40 лет болеют в 10 раз чаще, чем женщины [1, 2, 3].

Смерть от ИМ у людей 20–24 лет за последние 14 лет в РФ возросла на 82%, среди 30–35-летних – на 63% [4].

Необходимо обратить внимание и на проблему повторного ИМ, так как пациенты с впервые выявленным ИМ до 40 лет имеют повышенный риск возникновения повторного инфаркта с более тяжелыми осложнениями.

Цель исследования: анализ причин и факторов риска ИМ; особенности клинической картины и течения ИМ у лиц до 40 лет.

Материалы и методы исследования: На базе ГКБ № 1 г. Чебоксары проанализированы 52 истории болезни пациентов (моложе 40 лет) с инфарктом миокарда. У пациентов были подробно изучены: анамнез; жалобы; факторы риска; включая ФР, зависящие от пола; возможные причины возникновения ИМ, особенности клинической картины пациентов, результаты лабораторных и инструментальных исследований.

Результаты исследования: Омоложение ИМ среди населения связано с нарастающим распространением ведущих факторов риска ИБС: курение, артериальная гипертензия, повышенный индекс массы тела (ожирение), дислипидемия и гиперлипидемия, сахарный диабет, отягощенная наследственность и др. У женщин существуют дополнительные факторы риска, такие как дизовариальные нарушения и воспалительные заболевания внутренних половых органов [5], а также гипоэстрогенемия, гипотиреоз, применение половых гормонов и гормональных методов контрацепции, миома матки, синдром поликистозных яичников в сумме с нерегулярным менструальным циклом и первичным бесплодием и т.д. [6].

Особенностью клинического течения ИМ у молодых является типичное начало с ангинозного приступа (45%). Типично также возникновение приступа во время интенсивной физической нагрузки и/или психоэмоционального стресса.

На электрокардиограмме в 78% случаев острого коронарного синдрома отмечается подъем сегмента ST, что является еще одной особенностью для лиц с ИМ до 40 лет.

У 68% пациентов развился крупноочаговый инфаркт, у 32% — мелкоочаговый. Среди обследованных преобладали пациенты с первичным ИМ (93,8%), повторный ИМ наблюдался только у мужчин (6,2%). Наиболее часто встречались нижняя (50,8%) и заднедиафрагмальная (39,5%) локализация поражения, ИМ с распространением на боковую стенку (9,7%). Летальный исход составил 3,8% (2 больных).

В результате проведённого исследования выявлены наиболее распространенные факторы риска, а именно: мужской пол -65 %, курение -73%, артериальная гипертензия -51%, ожирение -42%, нарушение липидного обмена -38%, отягощенная наследственность -27%, нарушение липидного обмена -38%, отягощенная наследственность -27%.

Наименее распространенными факторами риска являются: несоблюдение рационального питания — 64%, гиподинамия — 21%, злоупотребление алкоголем — 11%, повышенное употребление соли — 4%. 73% больных при поступлении в стационар имели состояние средней степени тяжести, тяжелое — 27%. У 94% пациентов была классическая ангинозная форма течения ИМ; у 4% — аритмический, у 1,1 % — абдоминальный, 0,9% случаев — цереброваскулярный и бессимптомные варианты течения.

Обсуждение: Данная работа показала, что такие факторы риска как мужской пол, курение, дислипидемия, нарушение метаболического обмена (ожирение), АГ являются основными предпосылками к развитию ИМ.

Вывод. Наиболее частыми факторами риска развития ИМ явились: мужской пол -65 %, курение -73%, артериальная гипертензия -51%, ожирение -42%, нарушение липидного обмена -38%. Пациенты молодого возраста с острым инфарктом миокарда имеют низкий уровень летальности в ранний период и благоприятный исход после выписки из стационара. Однако профилактика факторов риска, особенно курения и дислипидемии, остается

злободневным вопросом медицины XXI века. Также необходимо профилактировать и целенаправленно лечить заболевания, которые впоследствии могут привести к ИМ.

\*\*\*

- 1. Крылов В.В., Филатов А.А., Лебедева А.Ю., Клыков Л.Л., Гордеев И.Г. Поражение коронарного русла и изменения фракции выброса левого желудочка сердца у больных с первичным инфарктом миокарда "без зубца Q"// Российский кардиологический журнал. № 3 (71). 2008. С. 4-11.
- 2. Константинова Е.В., Балаян Н.М., Шостак Н.А. Инфаркт миокарда у молодых: причины и прогноз заболевания // Клиницист. 2017. № 11(1). С. 10–15.
- 3. Жмуров Д.В., Парфентева М.А., Семенова Ю.В. Инфаркт миокарда // Medical sciences. 2020. № 31(83). С. 56–59.
- 4. Пономарева Е.А., Аметова Э.И. Обработка статистических данных инфаркта миокарда в Оренбурге // Молодой ученый. -2016. -№ 4 (108). C. 292–295.
- 5. Якушин С.С., Никулина Н.Н., Селезнев С.В. Инфаркт миокарда. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 240 с.
- 6. Соловьева А.В., Аксентьев С.Б., Ракита Д.Р., Гринькова Я.Н. Особенности течения инфаркта миокарда у молодых женщин // Медицинский вестник северного Кавказа. 2021. Т. 16. № 3. С. 315–318.

# Кузяшев Э.Н., Горячева Е.В., Корецкая Е.А. Цифровые технологии в стоматологии

Пензенский государственный университет (Россия, Пенза)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-344

#### Аннотация

данной описана роль цифровых технологий на современном статье стоматологическом приеме. Все большее применение находят интраоральные сканеры и цифровые артикуляторы в практике врача-стоматолога-ортопеда. Важное место цифровая стоматология занимает в гнатологии, где моделировка артикуляционных движений нижней челюсти способствует лучшему пониманию траектории движений и выявлению отклонений. Посредством цифровой моделировки макета зубов можно представить пациенту, как будет выглядеть его будущая улыбка, и на этом же этапе скорректировать форму зубов по его предпочтениям. Цифровые достижения в ортопедической стоматологии не только повышают рентабельность приема, но являются самопрезентуемыми компонентами в частной помогают сократить этапы и избежать стоматологической практике, манипуляциях, проводимых врачом.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, цифровая ортопедия, цифровой артикулятор, цифровой анализ улыбки, интраоральное сканирование.

#### **Abstract**

This article describes the role of digital technologies in a dental appointment. Intraoral scanners and digital articulators are increasingly being used in the practice of an orthopedic dentist. An important place is occupied by digital dentistry in gnathology, where the articulation movements of the jaw are modeled, a better understanding of the trajectory of movements and the identification of deviations. Through digital modeling, teeth samples can be presented to your patient how the future smile will look like, and on the same interest, the shape of the teeth can be adjusted according to his preferences. Digital advances in orthopedic dentistry are not only the restoration of reception, but are self-presented components in private dental practice, reduce the stages and eliminate the routine in the manipulations performed by the doctor.

**Keywords:** digital technologies, digital orthopedics, digital articulator, digital smile analysis, intraoral scanning.

Восстановление функции разрушенных зубов одна из основных задач ортопедической стоматологии. С развитием технологического прогресса растают требования к ортопедическим

конструкциям как в функциональном плане, так и в эстетическом. Эстетическая составляющая занимает важную часть в лечении: пациент хочет увидеть конечный результат протезирования уже на этапе диагностики. Словесное объяснение создает смутное представление исхода лечения на этапе консультирования, что приводит к снижению приверженности к лечению. В эпоху визуализации пациенту важно увидеть предварительный конечный результат. Благодаря цифровым технологиям сейчас есть полная возможность представить его будущую «цифровую улыбку», улучшить коммуникацию с пациентом в процессе консультации и, в целом, в ходе лечения [1].

Цифровая стоматология, или цифровые технологии в стоматологии – это новая отрасль в стоматологии, направленная на уменьшение ручной работы, автоматизацию технических этапов, на увеличение благоприятного исхода лечения посредством применения современных технических достижений и высоких технологий [2].

Преимуществом цифровизации является: быстрота, 3D-визуализация и относительная точность, сокращение времени и этапов. Повышается социальная эффективность стоматологических услуг: довольство качеством оказанной помощи, быстрая и всесторонне продуманная реабилитация.

Цифровые технологии постепенно входят во все сферы стоматологии: ортопедию, хирургию, имплантологию, гнатологию, ортодонтию.

Стоматологическая цифровизация нашла ярый отклик в ортопедической стоматологии, о чем свидетельствует появление высококлассной аппаратуры. В первую очередь это интраоральные сканеры. Интраоральное сканирование – это прорыв в цифровой стоматологии, так как оно используется и в ортопедии, и в хирургии, и в ортодонтии. Данный вид снятия оттисков заменяет аналоговый метод. Создаются сканеры с минимальной погрешностью измерений, уменьшающие время снятия оттисков, увеличивающие удобство процедуры для пациентов с повышенным рвотным рефлексом [3].

Современные интраоральные сканеры быстро и точно сканируют зубные ряды, могут отправлять данные в STL-файле по интернет-сети в любую зуботехническую лабораторию, обладающую лицензией рабочих программ. Сканер Primescan от Dentsply Sirona еще быстрее и точнее снимает цифровые оттиски по сравнению со сканером прошлого поколения Сегес Omnicam той же фирмы. Благодаря технологии динамичной глубины сканируются труднодоступные участки и перестраивается фокусировка при движении. Также программное обеспечение CEREC дает возможность самостоятельно, предварительно смоделировать будущую реставрацию — «коронка за одно посещение». Данные сканирования после моделировки передаются во фрезерно-шлифовальный аппарат, где вытачивается будущая ортопедическая конструкция [4].

Интраоральное сканирование применяется также в ортодонтии при лечении на элайнерах. После сканирования верхней и нижней челюсти в специальной программе можно менять положение зубов, моделировать окончательный вид зубочелюстной системы после всех этапов передвижения зубов и продемонстрировать цифровой аналог окончательного результата лечения пациенту, сравнив его с исходной клинической ситуацией.

В хирургической стоматологии при имплантации как по методике «All-in-6», «All-in-4» на беззубых челюстях, так и при единичной имплантации часто используется хирургический шаблон. Для создания хирургического шаблон нужен КЛКТ-снимок челюстей и трехмерная модель, полученная посредством сканирования. КЛКТ-снимок дает информацию о костной морфологии, а скан-оттиск — о рельефе слизистой оболочки полости рта. После расстановки имплантатов в 3D-пространстве идет проектирование расположения втулок шаблона на месте будущих имплантатов (рис.1). Такой подход способствует повышению точности установки имплантатов при отсутствии ориентиров на беззубых челюстях. Возможность трехмерного моделирования клинической ситуации зубочелюстной системы любого пациента еще до этапа операции — это бесценное удобство как для врача, так и для пациента [5].

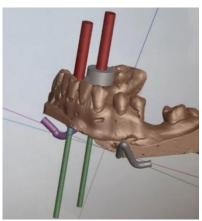


Рисунок 1. 3D-модель челюсти.

Фотопротокол в стоматологии тоже относят к цифровизации. Фотография передает информацию о цвете, о форме и положении относительно лицевых ориентиров какой-либо структуры. Правильный фотопротокол дает огромную информацию о пациенте зубному технику, который лично не взаимодействует с ним. Цифровая информация фотографии может использоваться для создания трехмерного лицевого портрета пациента при краниометрическом, эстетическом анализе лица и при динамическом анализе лица в движении нижней челюсти [6].

Программы-моделировщики в зуботехнической лаборатории позволяют зубному технику смоделировать любую ортопедическую конструкцию. Макет виртуальной «будущей улыбки» можно создать даже поверх неотпрепарированных зубов на 3D-модели слепка, полученного интраоральным сканированием или лаборатоным сканером аналоговых моделей слепков. А возможности 3D-печати способствуют переводу цифровой информации в аналоговую систему.

При использовании оптического аксиографа Proaxis в гнатологическом исследовании выстраиваются траектории движений нижней челюсти в координатных плоскостях. При соединении данных полученных с КЛКТ, трехмерного цифрового лицевого портрета и данных аксиографии можно получить трехмерную модель лица пациента и увидеть изменение мимики при динамичных движениях нижней челюсти. Провести корректировку и выявить патологию ВНЧС при дисфункциях ВНЧС, продемонстрировать ожидаемый результат от лечения [7].

Немаловажное значение имеет цвет реставрации для пациента. С целью увеличения точности определяемого цвета созданы специальные оптические приборы — спектрометры. На стоматологическом рынке представлен огромный выбор этих аппаратов: прибор Shade Vision фирмы AMMAN GIRRBACH, Vita Easyshade Compact (Vita, Zahnfabrik), прибор Digital Shade Guide DSG 4 Plus фирмы Rieth/KOOS, спектрометр Shadepilot фирмы DeguDent, прибор ShadeScan фирмы CYNOVAD и прибор ShadeEye NCC фирмы Shofu. Суть работы аппаратной спектрометрии заключается в компьютерном анализе цвета, отображаемого с поверхности естественных зубов цвета. Компьютерные алгоритмы автоматически определяют тон, насыщенность, яркость отображаемого цвета и передают точную информацию. Тем самым, повышается точность определения цвета по сравнению с визуальным выбором оттенка, где возможна погрешность из-за отличия цветовосприятия цвета сетчаткой глаза у каждого индивидуума [8].

Таким образом, цифровые технологии улучшают и совершенствуют стоматологическую сферу. Повышается качество предоставляемых услуг – улучшается результат лечения пациента.

- 1. Арыхова, Л.К., Борисов, В.В., Севбитов, А.В. Цифровой дизайн улыбки. Вестник Авиценны. 2020;22(2). С. 296-300.
- 2. Поталет, ИА. Цифровой дизайн улыбки: оптимизация эстетики при сохранении структуры зуба. Державинский форум. 2018;2. С. 138-43.
- 3. Вардомацкая, Л.П., Кузнецова, В.П. Цифровая стоматология в контексте повышения медико-экономической эффективности отрасли // Менеджмент XXI века: экономика, общество и образование в условиях новой

- нормальности. Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической онлайн конференции. 2022. С. 181-185.
- 4. Юмашев, А.В. Варианты использования 3D сканирования в ортопедической стоматологии // Вестник новых медицинских технологий. 2015. 9(1).
- 5. Наумович, С.С., Наумович С.А. Конусно-лучевая компьютерная томография: современные возможности и перспективы применения в стоматологии // современная стоматология. 2012. С. 31-35.
- 6. Успенская, О.А., Плишкина, А.А., Жданова, М.Л., Горячева, И.П., Богомолова, Ю.Б. Роль цифровой дентальной фотографии в практике врача-стоматолога терапевта // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2019. С. 5-11.
- 7. Апресян, С.В. Цифровое планирование ортопедического стоматологического лечения // Российский стоматологический журнал. 2019. 23 (3-4). С. 158-164.
- 8. Полифертова, С.Ю. Современные способы аппаратного определение цвета реставраций в стоматологии // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 10. С. 1-5.

# Курилович Е.А., Лазарева А.А., Бевз О.О. Социально-психологические особенности лиц, совершивших общественно опасные деяния в состоянии невменяемости

Психиатрическая клиническая больница №4 Департамента здравоохранения г. Москвы (Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-345

#### Аннотация

Цель работы: сравнительный анализ социально-психологических особенностей лиц, совершивших общественно опасные деяния в состоянии невменяемости. Материалы и методы. Исследование проводилось по данным кабинета активного диспансерного наблюдения и проведения амбулаторного принудительного наблюдения и лечения филиала Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Психиатрическая клиническая больница №4 Департамента здравоохранения г. Москвы» «Психоневрологический диспансер №8». В работе были изучены 103 заключения судебно-психиатрических экспертиз и судебных постановлений на пациентов, находившихся на принудительном лечении (принудительное наблюдение и лечение в амбулаторных условиях и принудительное лечение в психиатрическом стационаре общего и специализированного типов) в 2016-2021 гг.: 90 судебно-психиатрических экспертиз мужчин, 13 судебно-психиатрических экспертиз женщин. В работе использовались следующие статистический, клинико-психопатологический. Результаты. Была зависимость между гендерной принадлежностью, наследственной отягощенностью, условиями воспитания в детстве, успеваемостью в учебных заведениях, расстройств поведения в детском и подростковом возрасте, злоупотреблением алкоголем и ПАВ и формированием криминальной агрессии. Проанализированы диагнозы, установленные в ходе судебно-психиатрической экспертизы, структура психопатологического механизма общественно опасных действий, характер правонарушений. Выводы. Выявлены основные нозологические встречающиеся у лиц, совершивших правонарушения в состоянии невменяемости, особенности общественно опасных деяний среди мужчин и женщин, предпосылки к формированию криминальной агрессии.

**Ключевые слова:** общественно опасные деяния, социально-психологические особенности, криминальная агрессия.

#### **Abstract**

The main purpose of the study is the comparative analysis of the socio-psychological features of the people who have committed socially dangerous acts in a state of insanity. Materials and methods. The study was conducted on the basis of the regular medical check-up and outpatient compulsory observation and treatment of the branch of GBUZ PKB No. 4 named after P.B.Gannushkin PND No. 8 DZM. The paper studies the data of 103 conclusions of forensic psychiatric examinations and court orders for patients undergoing mandatory treatment (mandatory observation and treatment on an outpatient basis and mandatory treatment in a psychiatric hospital of

general and specialized types) in 2016 - 2021: 90 forensic psychiatric examinations of men, 13 forensic psychiatric examinations of women. The work is based on the following methods: statistical, clinical and psychopathological. Results. Summing up the results we have noted the relation between gender, hereditary burden, conditions of upbringing in childhood, academic performance in educational institutions, behavioral disorders in childhood and adolescence, alcohol and psychoactive substances addiction and the forming of criminal aggression. The diagnoses confirmed during the forensic psychiatric examination, the structure of the psychopathological mechanism of socially dangerous actions and the nature of the crimes have been analyzed. Conclusion. The main nosological forms have been found in persons who have committed offense in a state of insanity. The features of socially dangerous acts among men and women and the prerequisites for criminal aggression have been revealed.

**Keywords**: socially dangerous acts, socio-psychological features, criminal aggression.

В настоящее время одной из актуальных проблем, стоящих перед психиатрическим сообществом в целом, является профилактика совершения общественно опасных деяний лицами, находящимися на момент совершения правонарушений в состоянии невменяемости. Профилактикой правонарушений в амбулаторном звене психиатрического оказания помощи населению традиционно занимается врач кабинета активного диспансерного наблюдения [6, 7].

Выявление основных клинико-психопатологических особенностей личности и их влияния на формирование криминальной агрессии может послужить материалом для разработки профилактических мер, направленных на предупреждение развития агрессивных тенденций.

**Цель:** изучить особенности криминальной агрессии и клинико-психопатологические особенности лиц, освобожденных от уголовной ответственности за совершение запрещенных уголовным законом деяний в состоянии невменяемости [3, 4].

#### Задачи:

- 1. Проанализировать социально-психологические особенности лиц, совершивших общественно-опасные деяния в состоянии невменяемости.
- 2. Оценить особенности общественно опасного деяния и сравнить особенности преступлений среди мужчин и женщин.
- 3. Выявить основные нозологические формы, встречающиеся у лиц, совершивших правонарушения в состоянии невменяемости.

Материалом исследования послужили 103 заключения судебно-психиатрических экспертиз и судебных постановлений на пациентов, находившихся на принудительном лечении (принудительное наблюдение и лечение в амбулаторных условиях и принудительное лечение в психиатрическом стационаре общего и специализированного типов) в 2016-2021 гг. Материал кабинета активного диспансерного наблюдения и проведения амбулаторного принудительного наблюдения и лечения филиала Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Психиатрическая клиническая больница №4 Департамента здравоохранения г. Москвы» «Психоневрологический диспансер №8». 90 судебно-психиатрических экспертиз мужчин, 13 судебно-психиатрических экспертиз женщин.

Наследственная отягощенность отмечалась у 53,4% пациентов (алкоголизмом родителей -52,8%, психические расстройства -41,8%). Воспитание в неполной семье проходило у 43,7% пациентов, в условиях гипоопеки - у 31%, безнадзорности - у 21%. В материально неблагополучных семьях воспитывалось 45% пациентов.

54,4% получили только среднее общее образование, 22,3% в школьные годы дублировали обучение в классах. Низкая успеваемость в школе отмечалась у 50,5%.

63% мужчин не проходили службу в армии, из них 78,4% в связи с наличием психического заболевания. Среди лиц, совершивших общественно опасные деяния, отмечались расстройства поведения у 60% (в возрасте до 18 лет), из них преобладали бродяжничество и ведение праздного образа жизни -21%.

У 74,7% пациентов отмечалось злоупотребление алкоголем, у 29% - сформирована алкогольная зависимость. В 63,6% случаев злоупотребление алкоголем начиналось в возрасте до 18 лет.

44,6 % употребляли наркотики, из них до 18 лет начали употреблять 71,7%. Лечение у нарколога в несовершеннолетнем возрасте начали получать - 41%, наблюдение и лечение у психиатра до 18 лет – 29%.

В результате заключений судебно-психиатрической экспертизы были установлены диагнозы:

- 1. F20 F29 65 % (шизофрения, шизотипические и бредовые расстройства);
- 2. F00 F09 29,1% (органические, включая симптоматические, психические расстройства);
- 3. F70 F79 5,8% (умственная отсталость);

По структуре психопатологического механизма общественно опасных действий:

65 % правонарушений было совершено по продуктивно-психотическому механизму и 35 % по негативно-личностному механизму.

Среди мужчин преступления распределились следующим образом:

- 1. Преступления против жизни и здоровья заняли первое место 47,7% (убийства 20 %; угроза убийством или причинением тяжкого вреда здоровью 14,4%; умышленное причинение тяжкого вреда здоровью 11,1%; умышленное причинение средней тяжести вреда здоровью 1,1%; побои 1,1%).
- 2. Преступления против собственности второе место 29% (кражи 19 %; разбои, грабежи и умышленные уничтожение или повреждение имущества 10%).
- 3. Преступления против здоровья населения и общественной нравственности у мужчин на третьем месте 16,3% (незаконные приобретение, хранение, перевозка, изготовление, переработка наркотических средств 13%, 2,2% незаконный оборот сильнодействующих или ядовитых веществ в целях сбыта; 1,1% организация занятия проституцией).
- 4. Преступления против половой неприкосновенности и половой свободы личности на четвертом месте 3,3%.
- 5. Преступления против общественной безопасности и общественного порядка на пятом месте 2,2% (публичные призывы к осуществлению террористической деятельности, публичное оправдание терроризма или пропаганда терроризма, публичное распространение заведомо ложной информации об обстоятельствах, представляющих угрозу жизни и безопасности граждан).
- 6. Преступления против государственной власти (возбуждение ненависти либо вражды, а равно унижение человеческого достоинства) на последнем месте, составили 1,1 %.

Среди женщин преступления распределились следующим образом:

- 1. Преступления против жизни и здоровья у женщин составили большую часть -61,5% (из них убийства -46,1%, угроза убийством или причинением тяжкого вреда здоровью -15,4%).
- 2. На втором месте преступления против собственности -23% (кражи -15,4%; разбои -7,6%).
- 3. Преступления против здоровья населения и общественной нравственности на третьем месте 15,4 % (незаконные приобретение, хранение, перевозка, изготовление, переработка наркотических средств).

Повторные правонарушения у женщин совершались в 46,1% случаев, у мужчин -45,5%. 21% мужчин ранее проходили принудительное лечение. Среди женщин таких случаев не выявлено.

27,7% мужчин в анамнезе привлекались к уголовной ответственности с назначением наказания в виде лишения свободы. У женщин данный показатель составил – 23%.

Групповой характер правонарушений отмечался у мужчин в 5,5% случаев. У женщин все преступления были совершены ими единолично.

В состоянии алкогольного опьянения у мужчин совершались правонарушения в 37,8%; у женщин – в 7,7%. В наркотическом опьянении – у мужчин 5,5%; у женщин 7,7 %.

# Выводы:

В результате проведенного исследования выявлено:

- 1. Подавляющее большинство актов криминальной агрессии было совершено мужчинами.
- 2. Основными статьями уголовного кодекса Российской Федерации, по которым обвинялись лица, совершившие общественно опасные деяния, были преступления против жизни и здоровья, которые у женщин по числу преступлений составили большую часть 61,5% (из них 46,1% убийств); у мужчин 47,7% (из них 20% составили убийства). Данные результаты говорят о высокой доле наиболее тяжких деяний, связанных с физической агрессией в общей структуре правонарушений невменяемых.
- 3. Более половины лиц, совершивших общественно опасные деяния, имели наследственную отягощенность алкоголизмом родителей; 41,8% отягощенность психическими заболеваниями.
- 4. 45% лиц, совершивших общественно опасные деяния проживали в несовершеннолетнем возрасте в малообеспеченных семьях, воспитывались в условиях гипоопеки (31%), имели низкую успеваемость в школе (50,5%).
- 5. У большинства лиц, совершивших общественно опасные деяния, в детском и подростковом возрасте отмечались расстройства поведения, из них преобладали бродяжничество и ведение праздного образа жизни. В преморбиде у большинства выявлялись акцентуации характера по гипертимному и циклотимическому типу.
- 6. У женщин все преступления были совершены ими единолично. В преступлениях, совершенных женщинами в состоянии невменяемости, криминальная агрессия не носила группового характера. Групповой характер правонарушений отмечался у мужчин в небольшом проценте случаев 5,5%.
- 7. В состоянии алкогольного опьянения мужчины в 5 раз чаще совершали правонарушения, чем женщины.
- 8. Среди женщин повторные правонарушения совершались в 46,1% случаев, у мужчин в 45,5%.
- 9. 21% мужчин ранее проходили принудительное лечение. Среди женщин данных случаев не выявлено.
- 10. 27,7% мужчин в анамнезе привлекались к уголовной ответственности с назначением наказания в виде лишения свободы. У женщин данный показатель составил 23%.
- 11. Среди заболеваний пациентов, признанных невменяемыми, большую часть составили заболевания шизофренического спектра.

Работа проведена по анализу данных кабинета активного диспансерного наблюдения и проведения амбулаторного принудительного наблюдения и лечения филиала Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Психиатрическая клиническая больница №4 Департамента здравоохранения г. Москвы» «Психоневрологический диспансер №8»

\*\*\*

- 1. Винникова И.Н., Макушкина О.А., Дмитриев А.С. Вторичная профилактика общественно опасных действий лиц с психическими расстройствами. Монография. Москва. 2018г. 220 с.
- 2. Дмитриева Т.Б., Шостакович Б.В., Ткаченко А.А. Руководство по судебной психиатрии. Москва 2004г. 592 с.
- 3. Макушкина О.А. Внебольничная профилактика общественно-опасного поведения лиц с психическими расстройствами. Учебное пособие. Москва 2022г. 110 с.

- 4. Макушкина О.А., Котов В.П., Мальцева М.М., Яхимович Л.А., Полубинская С.В. Профилактика опасных действий психически больных в амбулаторных условиях. Монография. Москва 2016г. 279 с.
- 5. Макушкина О.А., Яхимович Л.А., Полубинская С.В. Проблема общественной опасности лиц, страдающих психическими расстройствами: клинико-социальная оценка риска опасного поведения. Учебное пособие. Москва 2017г. 172 с.
- 6. Савина О.Ф., Макушкина О.А. Внешние признаки потенциально опасных психических расстройств. Методические рекомендации. Москва 2017г. 31 с.
- 7. Шостакович Б.В. Криминогенность при психических расстройствах и проблемы предупреждения опасных действий. Российский психиатрический журнал. 2006г. N2. C. 15-18.

# Лупашко М.Ю.

# Влияние занятий физической культурой на уровень зрения студентов

ФГБОУ ВО «КГЭУ» (Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-346

Научный руководитель: Севодин С.В.

# Аннотация

В данной статье сообщается об исследовании, посвященном взаимосвязи между физическим воспитанием и уровнем зрения у студентов. Исследование выявило значительную положительную связь между частотой и продолжительностью занятий по физическому воспитанию, посещаемых студентами, и уровнем их зрения. Исследование подчеркивает важность физического воспитания, физической активности, а также раннего выявления и лечения проблем со зрением для укрепления здоровья глаз у студентов.

**Ключевые слова**: зрение, частота, продолжительность, опрос, физическая активность, история проблем со зрением, раннее выявление, лечение, продольное исследование.

#### **Abstract**

This article reports on a study examining the relationship between physical education and the level of eyesight in students. The study found a significant positive relationship between the frequency and duration of physical education classes attended by students and their level of eyesight. The study highlights the importance of physical education, physical activity, and early detection and treatment of eye problems in promoting good eye health among students.

**Keywords**: vision, frequency, duration, survey, physical activity, history of vision problems, early detection, treatment, longitudinal study.

Физическое воспитание является важным аспектом всестороннего образования, обеспечивая многочисленные преимущества для студентов, включая улучшение здоровья и академической успеваемости. В последние годы растет интерес к изучению потенциального влияния физического воспитания на уровень зрения учащихся. Было проведено множество исследований, посвященных изучению взаимосвязи между физическим воспитанием и зрением, и результаты оказались неоднозначными. Некоторые исследования показывают, что физическое воспитание может помочь предотвратить проблемы со зрением, в то время как другие не сообщают о его значительном влиянии.

Цель данной статьи — дать обзор современных исследований взаимосвязи между физическим воспитанием и зрением, а также представить новые результаты по этой теме. Изучая существующие и проводя новые исследования, мы надеемся обеспечить лучшее понимание потенциального влияния физического воспитания на уровень зрения учащихся. Мы считаем, что эта информация будет ценной для педагогов, родителей и политиков, которые заинтересованы в укреплении здоровья и благополучия учащихся. В конечном итоге наша цель — внести вклад в разработку научно обоснованных стратегий по улучшению зрения учащихся и подчеркнуть важную роль, которую физическое воспитание может сыграть в этом процессе.

Для выявления и анализа предыдущих исследований о взаимосвязи между физическим воспитанием и зрением был проведен обзор литературы. Был изучен ряд источников:

- Научные журналы. Было изучено порядка 10 научных статей, в том числе иностранные, дабы дать оценку не только локально, но и опираясь на статистические данные из других стран мира.
- Книги. Также было просмотрено несколько книг посвященных зрению и физическим нагрузкам.
- Другие интернет ресурсы. Обзор показал, что существует и другие исследования по этой теме, но результаты неоднозначны, так как исследования проводились во всех уголках мира: Россия, Китай, Корея, Америка, Африка и прочее.

Некоторые исследования показывают, что физическое воспитание может помочь предотвратить проблемы с глазами и улучшить зрение:

- Исследование, проведенное больницей Охуд (2018), показало, что регулярные физические упражнения, такие как бег или плавание, могут помочь снизить риск развития близорукости состояния, при котором удаленные объекты кажутся размытыми [1].
- Аналогичным образом, в исследовании Wu et al. (2019) сообщается, что шестимесячная программа ежедневных физических упражнений улучшила остроту зрения детей с амблиопией состоянием, при котором один глаз плохо видит [2].
- Еще в одном исследовании изучалась связь между физической активностью и глазным здоровьем у студентов. В исследовании приняли участие 157 человек, и результаты показали, что физическая активность может оказывать положительное влияние на здоровье глаз, включая улучшение контрастной чувствительности и поля зрения. Авторы исследования пришли к выводу, что физическая активность может быть перспективной стратегией для поддержания глазного здоровья [3].

Однако другие исследования не выявили существенного влияния физических упражнений на зрение. Например, в исследовании корейских ученых (2019) изучалась связь между физической активностью и близорукостью у корейских подростков и не было обнаружено значительной связи [4].

В целом, обзор литературы показывает, что, несмотря на наличие некоторых доказательств того, что физическое воспитание может оказывать положительное влияние на зрение, результаты исследований не совпадают. Необходимы дальнейшие исследования для уточнения взаимосвязи между физическим воспитанием и зрением и определения наиболее эффективных стратегий для укрепления здоровья глаз у школьников и студентов.

Целью текущего исследования было изучить взаимосвязь между физическим воспитанием и уровнем зрения у студентов. В ходе исследования были собраны данные по выборке из 120 учащихся в возрасте 17-21 лет среди студентов КГЭУ путем опроса. По итогам опроса мы можем сделать несколько выводов:

- Частота и продолжительность уроков физкультуры, которые посещали учащиеся, имели значительную положительную связь с уровнем их зрения. Исследование показало, что у учащихся, регулярно посещающих уроки физкультуры, зрение лучше, чем у тех, кто их не посещает. Более того, исследование показало, что у студентов, которые посещали уроки физкультуры в течение более длительного времени, зрение было лучше, чем у тех, кто посещал уроки в течение более короткого времени.
- У студентов, которые занимались физической активностью вне уроков физкультуры, зрение было лучше, чем у тех, кто не занимался. Этот вывод говорит о том, что физическая активность, независимо от ее источника, полезна для поддержания хорошего зрения.

• У студентов, сообщивших о наличии в анамнезе проблем со зрением, зрение было ниже, чем у тех, кто не имел таких проблем. Этот вывод подчеркивает важность раннего выявления и лечения проблем с глазами для предотвращения дальнейшего ухудшения зрения.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что в высших учебных заведениях следует уделять больше внимания физическому воспитанию, чтобы способствовать укреплению здоровья глаз у учащихся. ВУЗы должны поощрять учащихся заниматься физической активностью во внеурочное время, поскольку это также может способствовать хорошему зрению. Исследование подчеркивает важность раннего выявления и лечения проблем с глазами для предотвращения дальнейшего ухудшения зрения.

Ограничения исследования включают использование данных самоотчета, которые могут быть необъективными, и поперечный дизайн исследования, который ограничивает возможность установления причинно-следственной связи. Для подтверждения результатов данного исследования было бы полезно провести дальнейшие исследования с использованием продольных исследований и объективных показателей физической активности и зрения.

В заключение следует отметить, что данное исследование дает ценную информацию о взаимосвязи между физическим воспитанием и зрением у студентов. Исследование подчеркивает важность физического воспитания и физической активности для укрепления здоровья глаз и подчеркивает необходимость раннего выявления и лечения проблем со зрением. Выводы исследования имеют важное значение как для самих студентов, так и для преподавателей физической культуры.

\*\*\*

- 1. Распространенность близорукости среди детей, посещающих педиатрическую офтальмологическую клинику при больнице Охуд, Медина, Саудовская Аравия (2018). URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6247464/ (последнее посещение 20.02.23).
- 2. Инверсная окклюзия: Бинокулярно мотивированное лечение амблиопии (2019). URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6444262/ (последнее посещение 20.02.23).
- 3. Превращение здоровья глаз в императив популяционного здравоохранения: Видение завтрашнего дня. (2019). URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK402367/ (последнее посещение 20.02.23).
- 4. Ассоциация между уровнем 25-гидроксивитамина D в сыворотке крови и близорукостью у взрослых корейцев в целом (2019). URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6951132/ (последнее посещение 20.02.23).
- 5. Савченко, С. В. Влияние физических упражнений на коррекцию зрения / С. В. Савченко, Р. Р. Ягафарова // Аллея науки. 2021. Т. 1, № 5(56). С. 90-92. EDN YFVKDM.
- 6. Казакова, О. А. Влияние физических упражнений на улучшение зрения студентов / О. А. Казакова, А. О. Алексина, А. М. Данилова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 1(203). С. 154-157. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.1.p154-157. EDN HVDKFM.
- 7. Усов, Н. А. Влияние дополнительных физических упражнений на зрение студентов ИРГУПС / Н. А. Усов, В. В. Андрианов, Д. В. Догодаев // ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ и ПРОГРАММЫ в ПСИХОЛОГИИ, ПЕДАГОГИКЕ и ОБРАЗОВАНИИ: сборник статей Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 01 декабря 2018 года. Магнитогорск: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2018. С. 227-230. EDN VOOHBW.

# Плескова Н.Ю., Белов А.А. Заболевания, которые может вызвать у рабочих пыль

Санкт-Петербургский Горный университет (Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-347

#### Аннотация

Статья посвящена возможным заболеваниям, которые пыль может вызвать у рабочих. Рассмотрены различные виды пыли и их влияние на здоровье человека. Особое внимание уделено опасностям, связанным с профессиональной деятельностью и влиянию пыли на органы дыхания.

**Ключевые слова:** заболевания, рабочие, пыль, профессиональная деятельность, органы дыхания.

#### **Abstract**

The article is devoted to possible diseases that dust can cause in workers. Different types of dust and their impact on human health are considered. Particular attention is paid to the hazards associated with occupational activities and the effects of dust on the respiratory organs.

**Keywords:** diseases, workers, dust, occupational activities, respiratory organs.

В современном мире проблема охраны здоровья рабочих является одной из наиболее актуальных. Одним из основных факторов, негативно влияющих на здоровье работников, является пыль — это мелкие частицы твердых веществ, которые могут быть разнообразного происхождения и размера. Она может включать в себя различные токсичные вещества, такие как свинец, кадмий, асбест и другие. Кроме того, пыль может содержать бактерии и вирусы. Её воздействие на организм человека может приводить к различным заболеваниям, в основном, связанными с органами дыхания. Пыль встречается в самых разных отраслях производства.

Однако не только производственные отрасли могут быть источниками пыли. Также опасность представляет пыль, которая возникает в бытовых условиях. Например, пыль может содержать микрочастицы кожи и волос, которые могут вызвать аллергическую реакцию у людей.

Одним из основных способов защиты от пыли является использование специальной защитной одежды и масок. Кроме того, необходимо проводить регулярную вентиляцию помещений, где возможно образование пыли. Также важно соблюдать правила личной гигиены, чтобы избежать попадания пыли на кожу и волосы.

**Цель статьи** - рассмотреть возможные заболевания, которые могут вызвать у рабочих пыль, а также охарактеризовать различные виды пыли и их влияние на здоровье человека.

# Задачи статьи:

- Рассмотреть виды пыли, с которыми могут столкнуться рабочие в различных производствах.
- Оценить влияние каждого вида пыли на здоровье человека, особенно на органы дыхания.
- Изучить заболевания, которые могут быть вызваны профессиональным контактом с пылью.
- Рассмотреть основные опасности, связанные с профессиональной деятельностью и воздействием пыли на организм человека.
- Предложить меры профилактики и охраны здоровья рабочих от вредного воздействия пыли.
- Сделать общую оценку проблемы и выявить необходимость принятия мер.

**Методология.** Методической основой исследования являются труды ученых, занимающихся данным вопросом: Иванов А.Б., Петров В.В. [1], Лапин Д.В., Горбунов Е.А. [2], Терещенко Н.Ф., Соболева Е.Л. [3], Белова И.А., Смирнова Е.В. [4], Ларионова Н.А., Москвитин А.С. [5].

Рассмотрим наиболее распространенные виды пыли и их влияние на организм.

Металлическая пыль — это частицы металлов, которые образуются при обработке металлических изделий, представлена на рисунке 1. Вдыхание металлической пыли может привести к различным заболеваниям легких, таким как бронхит, пневмония, астма и даже рак легких. Исследования показали, что металлическая пыль содержит токсичные металлы, такие как свинец, кадмий и марганец, которые могут оказывать отрицательное воздействие на нервную систему и вызывать хронические заболевания [1].



Рисунок 1. Металлическая пыль.

Содержащая кремний пыль — это частицы кремния, которые образуются при обработке камня, песка и глины, представлена на рисунке 2. Вдыхание кремниевой пыли может привести к развитию силикоза — хронического заболевания легких, вызванного отложением кремния в легочной ткани. Симптомы силикоза включают кашель, одышку, утомляемость и боли в грудной клетке.



Рисунок 2. Содержащая кремний пыль.

Неорганическая пыль — это частицы неорганических веществ, таких как цемент, гипс, известь и другие строительные материалы, представлена на рисунке 3. Вдыхание неорганической пыли может привести к развитию различных заболеваний легких, таких как бронхит, пневмония и астма. Некоторые из этих материалов также могут содержать токсичные вещества, которые могут оказывать отрицательное воздействие на здоровье человека [4].



Рисунок 3. Неорганическая пыль.

Органическая пыль — это частицы органических веществ, таких как древесина, хлопок, шерсть и другие материалы, представлена на рисунке 4. Вдыхание органической пыли может привести к развитию аллергических реакций, бронхита и астмы.



Рисунок 4. Органическая пыль.

Волокнистая пыль — это частицы волокнистых материалов, таких как асбест, стекловолокно и другие, представлена на рисунке 5. Вдыхание волокнистой пыли может привести к развитию различных заболеваний легких, таких как асбестоз и пневмокониоз [3]. Эти заболевания характеризуются отложением волокон в легочной ткани и могут привести к серьезным осложнениям, включая рак легких.



Рисунок 5. Волокнистая пыль.

Профессиональная деятельность, связанная с работой в условиях повышенного содержания пыли, может привести к развитию серьезных заболеваний легких. Рассмотрим наиболее распространенные из них.

Асбестоз — это хроническое заболевание легких, которое вызывается вдыханием волокон асбеста. Волокна асбеста могут оказывать раздражающее действие на легочную ткань, вызывая ее воспаление и отложение их в ней, представлены на рисунке 6. Симптомы асбестоза включают кашель, одышку, утомляемость и боли в грудной клетке. Асбестоз может привести к развитию рака легких и других серьезных осложнений [2].

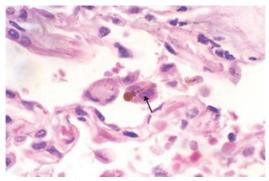


Рисунок 6. Ткань лёгкого при асбестозе.

Пневмокониоз — это общее название для группы заболеваний легких, вызванных отложением различных минеральных частиц в легочной ткани, представлен на рисунке 7. Например, силикоз вызывается отложением кремния в легочной ткани, а бериллиоз — отложением бериллиевых порошков [3]. Симптомы пневмокониоза включают кашель, одышку, утомляемость и боли в грудной клетке. Эти заболевания могут привести к серьезным осложнениям, таким как рак легких.



Рисунок 7. Пневмокониоз.

Также существуют другие легочные заболевания — это группа заболеваний легких, которые могут быть вызваны различными видами пыли. Например, бронхит, пневмония и астма могут быть вызваны вдыханием неорганической или органической пыли. Симптомы этих заболеваний включают кашель, одышку, утомляемость и боли в грудной клетке [4].

Эти заболевания могут значительно снижать работоспособность и общее состояние человека. Кашель, одышка и утомляемость могут привести к снижению физической активности и ухудшению качества жизни. Кроме того, они могут привести к серьезным осложнениям, таким как рак легких и т.д.

К счастью, существует ряд мер профилактики и охраны здоровья рабочих, которые позволяют снизить риск развития этих заболеваний. В первую очередь, необходимо соблюдать правила обработки материалов и использовать защитные средства — маски, респираторы, специальную одежду и т.д. Работодатели должны предоставлять сотрудникам все необходимые средства защиты [5].

Также на производстве необходимо соблюдать гигиенические требования — поддерживать чистоту и порядок, проводить регулярную уборку и вентиляцию, чтобы обеспечивать безопасные условия труда в помещении для работников.

Важное значение имеют профессиональные медицинские осмотры. Работникам, чья работа связана с пылью, рекомендуется проходить регулярные осмотры и обследования у специалистов, чтобы своевременно выявлять патологические изменения и принимать меры по их лечению.

Таким образом, проблема охраны здоровья рабочих от вредного воздействия пыли является очень актуальной. Необходимо принимать меры для защиты здоровья работников и предотвращения различных заболеваний, связанных с пылью. Это могут быть как меры профилактики, так и меры по улучшению условий труда и снижению уровня пыли в производственных помещениях.

\*\*\*

1. Иванов А.Б., Петров В.В. Анализ факторов, влияющих на заболеваемость рабочих пневмокониозом. Промышленная экология. 2009;23(4):13-18.

- 2. Лапин Д.В., Горбунов Е.А. Оценка риска развития боррелиоза у рабочих, контактирующих с бериллиевыми порошками. Медицинский журнал. 2012; 6: 57-62.
- 3. Терещенко Н.Ф., Соболева Е.Л. Пневмокониозы причины возникновения и меры профилактики. Медицинские науки. 2017; 1(8): 32-37.
- 4. Белова И.А., Смирнова Е.В. Воздействие пыли на здоровье рабочих в строительстве. Медицинский журнал. 2015; 4: 54-59.
- 5. Ларионова Н.А., Москвитин А.С. Пыль и ее влияние на здоровье человека. Профилактическая медицина. 2018; 21(3): 67-72.

# Полушкина Н.А., Корецкая И.В., Пшеничников И.А., Попова Т.А., Бобешко М.Н. Совершенствование технологии изготовления зубных протезов с помощью CAD/CAM системы

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

doi: 10.18411/trnio-04-2023-348

#### Аннотация

В наше время у многих людей происходят дефекты коронковой части зуба при вредных или опасных производственных факторах, в быту, к ним относится: кариес, механические травмы, температурное воздействие, депульпировование и вторичный кариес, неправильный образ жизни, реминерализация эмали и благодаря которым теряется функциональные и эстетические особенности зуба и общее состояние здоровья. Для этого существует множественные методики протезирования при различных проблемах коронковой части зуба. Используются так и проверенные методы протезирования, и новые технологии САD/САМ. В зависимости от дефекта и применяемого метода при протезировании дает различные факты по типу: сложности, времени и затратности во время производства протеза. Также в зависимости от метода влияет на качество готового протеза.

САD/САМ появилась относительно недавно и имеет больше положительных сторон нежели чем отрицательных. Можно заменить что во многих стоматологических клиниках начинают использовать компьютерное протезирование. С каждым новым годом методы протезирования улучшаются как методы, так и оборудование улучшая тем самым эстетику, прочность, биосовместимость со средой полости рта.

Использование компьютерными технологиями ведет нас к будущему в котором будет можно после гораздо быстрее и проще помогать пациентам, которые испытывают дискомфорт при поедании пищи или ощущают себя некомфортно осознавая, что без хорошего протеза ведет к не совсем эстетичному много внешнему виду.

**Ключевые слова:** конструкции, зубные протезы, коронка зуба, протезирование зубов, кариес, заболеваемость пародонта.

## **Abstract**

Nowadays, many people experience defects in the crown part of the tooth due to harmful or dangerous production factors, in everyday life, these include: caries, which mechanical injuries, temperature exposure, depulpation and secondary caries, improper lifestyle, enamel remineralization and due to which functional and abstract aesthetic features of the tooth and general health. To do this, there are multiple methods of prosthetics for various problems of the crown part of the tooth. Both proven o prosthetic methods and new CAD / CAM technologies are used. Depending on the defect and the method when used in prosthetics, it gives different facts by type: complexity, time and there cost during the production of the prosthesis. Also, depending on the method, it affects the quality of the clinics finished prosthesis.

CAD/CAM is relatively when recent and has more positives than negatives. It can be replaced that many dental clinics are starting to use computer prosthetics. With each new year, prosthetic methods are improving both methods and equipment, thereby improving used aesthetics, strength, biocompatibility with the oral environment.

The use of computer technology is leading us to a future in which it will be much faster and easier to abstract help patients who experience discomfort when eating food or feel crown uncomfortable knowing that tooth without a good prosthesis much leads to a not very aesthetic appearance.

**Keywords:** structures, dentures, tooth crown, dental positives prosthetics, prosthetic caries, periodontal спектра disease.

# Актуальность

При помощи CAD/CAM можно создать не только несъёмные конструкции: цельнокерамические, металлические, – но и коронки, вкладки(inlay, onlay), виниры, индивидуальные абатменты, мостовидные протезы, аттачменты, культевые вкладки, хирургические шаблоны. После чего врач-стоматолог непосредственно может приступить к созданию ортопедической конструкции по технологии CAD/CAM, которая состоит из следующих этапов:

- 1. Сканирование. Сбор данных о рельефе поверхности протезного ложа специальным устройством. Оцифрованные данные сохраняются в формате STL (stereolithography-формат файла, используемый для хранения трёхмерных моделей объектов).
- 2. Моделирование. Получив со сканера оцифрованную информацию о рельефе зеркального поверхности, зубной техник моделирует конструкции на экране монитора исходя из клинической ситуации. (Этап CAD)
- 3. Программирование обработки. Непосредственное изготовление самого зубного протеза на основе определённого набора команд, выработанных системой.( этап CAM)
- 4. Обработка реставрации на фрезерном станке с ЧПУ. Создается трёхмерная модель, ранее созданная на компьютере.
- 5. Термическая обработка (агломерация). Подвергаются модели, созданные из диоксида циркония.

С целью получения оптического оттиска с препарированного зуба применяют внутриротовые камеры, предназначенные для получения информации непосредственно из полости рта, что позволяет системам исключить этапы снятия оттиска и отливки модели. Перед снятием оптического оттиска на необходимый сегмент наносят водный раствор полисорбата и с помощью пистолета вода-воздух воздушной струей распределяют его тонким слоем, после чего на стенки полости и прилегающие поверхности соседних зубов наносят тонкий однородный слой порошка TiO2, который служит антибликовым покрытием. После оценивают качество полученного оптического оттиска и всю информацию о геометрических размерах объекта переводят в систему координат для снятия дальнейшей обработки с помощью компьютерной программы. Следующий этап изготовления CAD/CAM-реставраций — моделирование анатомической формы зуба на основе стандартных форм зубов или сканирующей индивидуально созданных моделей исходной ситуации до разрушения или препарирования, либо симметрично расположенного зуба с использованием функции зеркального отражения.

После чего приступаем к непосредственному созданию необходимой модели. Основным способом которого является фрезерование. Для проектирования ортопедической модели в станке зажимают стандартный блок материала, подобранный в зависимости от требований к изготавливаемой конструкции. После чего приступают к калибровке. Материал обрабатывается алмазными или твердосплавными фрезами(минимальный диаметр фрезы 1 мм). В процессе изготовления модель необходимо подвергать водяному охлаждению или масляной смазке, что позволяет одновременно осаждать взвесь частиц п материала в воздухе, охлаждать реставрацию и смазывать рабочую поверхность, что значительно улучшает качество изготавливаемой модели. Заключительный этап — спекание изготовленной модели в специальной агломерационной печи с температурой нагрева до 1600 °C, в которой она приобретает окончательный размер, светопроницаемость и прочность.

# Преимущества:

- 1. Высокая точность при изготовлении ортопедических конструкций, которую невозможно достичь при других технологиях. В классическом варианте на любом этапе изготовления протеза(снятие слепков, отливка моделей из гипса, ручное создание каркаса) неизбежно возникают маленькие погрешности, которые в совокупности приводят к таким неточностям готового протеза, что часто требует доработки. Отклонение размеров при системе CAD/CAM в 3–5 раз ниже, чем при классической.
- 2. Ортопедические изделия по цифровой технологии отличаются повышенной прочностью и долговечностью.
- 3. Процесс изготовления различных вариантов протезов полностью автоматизирован, что исключает ошибки, которые обусловлены человеческим фактором.
- 4. Для изготовления протезов по системе спекание CAD/CAM возможно использование различных материалов: сплавов из кобальта и хрома, диоксида циркония, керамики, композитных материалов, так как в компьютере заложено несколько программ управления процессом в зависимости от применяемого а вещества
- 5. Протезы настолько точно повторяют особенности анатомического строения зубов, что пациент не испытывает дискомфорта после установки конструкции, отсутствуют кровоточивость, в болезненность и травмы десен.
- 6. Общая продолжительность протезирования по технологии за счет отсутствия в работе промежуточных этапов (снятие оттисков, отливание моделей протезов) с 10–14 дней сокращается до нескольких часов и делает возможным установления конструкции в 1–2 посещения врача.
- 7. Пациент может увидеть на экране компьютера изображение своего будущего протеза, обсудить со стоматологом возможные варианты, при необходимости внести коррективы в окончательный проект.
- 8. Отсутствие у пациента неприятных ощущений, связанных со снятием слепков при разрушения гипса. Особенно это актуально для снятия с выраженным рвотным рефлексом.
- 9. Протезирование по системе CAD/CAM дает прогнозируемый высокоточный результат, учитывающий индивидуальные особенности пациента.

#### Недостаток

#### Высокая стоимость

Усадка оттискного материала, недостатки оттиска или гипсовой модели, расширение гипса приводят к снижению точности будущей CAD/CAM-реставрации при сканировании в лабораторном оборудовании. Отрицательные моменты при сканировании интраоральной камерой –меньшая видимость протезного ложа (особенно в пришеечной области), увеличенное время сканирования, тремор руки а операциониста.

Восстановление целостности зубного ряда по технологии CAD/CAM состоит из трех этапов:

- 1. Компьютерная х диагностика с помощью сканера.
- 2. Моделирование в 3D-формате.
- 3. Изготовление и установка протеза.

# Bce CAD/CAM-системы делятся на два типа:

- 1. «Закрытые системы»;
- 2. «Открытые системы»

К «закрытым» системам относятся такое оборудование, которое может работать только с определенными расходными материалами, производимыми как правило одной компанией.

Открытые CAD/CAM-системы имеют ряд преимуществ для пользователей:

- 1. Выбор любых CAD/CAM материалов из спектра имеющихся на рынке для фрезерования готовой реставрации;
- 2. Сканер для оцифровки оттиска или оставшейся субстанции зуба, так и фрезеровальный аппарат, выбираются оператором. То есть полученные клиницистом снимки с помощью интраоральной сканирующей камеры одной открытой CAD/CAM-системы могут беспрепятственно использоваться для моделирования в программном обеспечении другой открытой системы и фрезероваться на станке третьей открытой системы другого производителя.

По второй основной классификации все CAD/CAM-технологии разделяют на:

- 1. врачебные;
- 2. лабораторные

При помощи помощи CAD/CAM-технологии можно изготовить протезы

- 1. Металлокерамические коронки и мостовидные протезы
- 2. Каркас бюгельных протезов
- 3. Телескопические коронки
- 4. Вкладки и виниры из керамики или фарфора
- 5. Вкладки из сплава

Таким образом, основываясь на вышеизложенные данные, можно сделать некоторые выводы. Между обыденным протезированием и новыми технологиями, мы видим разницу в цене и методы изготовления самих протезов. Несомненно ясно, что динамически развивающихся электронные системы достаточно облегчают работу зубного протезиста в области несъемного протезирования. Благодаря которым пациент посещает стоматологическую базу гораздо реже. Также пациент напрямую может обсудить детали с зубным техником дистанционно. Но не авсегда все может быть идеально так как требуется дополнительное обучение протезиста, в электронном протезировании отсутствует точного живого взгляда на модели.

Повсеместные методы несъемного также хороши, тем, что протез создается вручную. При работе зубной техник различает мелкие детали и создает максимально точную копию отсутствующего зуба. Однако из-за малого опыта оцифровки работы может потратить много времени так как придется переделывать конструкцию что затягивает лечение пациента и в итоге посещение к стоматологу увеличивается.

\*\*\*

- 1. Латыпов, Р. А. САD/САМ системы в современной ортопедической стоматологии / Р. А. Латыпов, З. И. Ярулина, М. З. Миргазизов // Актуальные вопросы стоматологии: Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману, Казань, 16 февраля 2019 года. Казань: Казанский государственный медицинский университет, 2019. С. 199-203
- 2. Сравнительный анализ современных методов лечения пациентов с заболеваниями пародонта / Н.А. Полушкина, Н.В. Чиркова, Ж.В. Вечеркина, Е.А. Андреева, А.Н. Донов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. -2019.- Т. 18, № 3. -С. 62-66
- 3. Профилактическая стоматология: Учебник / Э. М. Кузьмина, О.О. Янушевич.- М.: Практическая медицина, 2016.- 544 с.
- 4. Современные аспекты гигиенических мероприятий в ортопедической стоматологии: учебное пособие / Н.В. Чиркова, А.Н. Морозов, Ж.В. Вечеркина, И.А. Пшеничников, Т.А. Попова, Н.В. Зайцева // Воронеж, 2019-103 с
- 5. Шепелев, И. С. Сравнение CAD/CAM систем по виду изготавливаемых конструкций и прочности используемых материалов в ортопедической стоматологии / И. С. Шепелев // Молодежная наука и современность : Материалы 86 Международной научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной 86-летию КГМУ. В 3-х томах, Курск, 22–23 апреля 2021 года. Курск: Курский государственный медицинский университет, 2021. С. 109-112.
- 6. Dentaseptin for periodontal diseases prevention /A.N. Morozov,N.V. Chirkova , Zh.V. Vecherkina, E.A. Leshcheva //The EPMA Journal. -2017. -T. 8, № S1. -C. 52.

# Полушкина Н.А., Корецкая И.В., Пшеничникова Д.И., Шишкин Д.В., Шелковникова С.Г.

# Особенности строения и свойств термопластичных полимеров в ортопедической стоматологии

Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н. Бурденко Министерства Здравоохранения РФ (Россия, Воронеж)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-349

## Аннотация

Термопластические пластмассы стали известны в мировой стоматологии в 50-60 годах, но в России они появились много лет спустя, благодаря появлению информации и нового оборудования. Такие пластмассы обретают пластическое состояние при нагревании, при этом не происходит химическое изменение, и они смогут формоваться под давлением многократно (полистирол, полиметилметакрилат и др.). Было неоднократно доказано, что термопластические полимеры не содержат остаточного мономера, что в свою очередь не приводит к токсическим и аллергическим реакциям. Одним из основных положительных качеств является высочайшая эстетичность, усиленная прочность, легкость и при этом изготавливаются тонкие съемные протезы.

**Ключевые слова:** ортопедия, сьемные протезы, термопластические пластмассы, зубной ряд, частичное отсутствие зубов.

### **Abstract**

Thermoplastic plastics became known in world dentistry in the 50s and 60s, but they appeared in Russia many years later, thanks to the emergence of information and new equipment. Such plastics acquire a plastic state when heated, while no chemical change occurs, and they can be molded under pressure repeatedly (polystyrene, polymethyl methacrylate, etc.). It has been repeatedly proven that thermoplastic polymers do not contain residual monomer, which in turn does not lead to toxic and allergic reactions. One of the main positive qualities is the highest aesthetics, enhanced strength, lightness, and at the same time, thin removable dentures are made.

**Keywords:** orthopedics, removable dentures, thermoplastic plastics, dentition, partial absence of teeth.

# Актуальность

Термопласты - это вид пластмассы, которая при нагревании способна переходить в высокоэластичное состояние. То есть, термопласты — это материалы, которые приобретает необходимую форму в разогретом состоянии без применения мономеров.

В стоматологии есть пять видов термопластов:

- полиоксиметилен (полиформальдегид),
- нейлон (полигексаметиленалипамид),
- полипропилен,
- этилен-винил-ацетат,
- акриловые (полиметилметакрилат) безмономерные.

Полимер — это длинная цепочка макромолекул, которые выстроены в одинаковые множественно повторяющиеся звенья. Эти звенья называют мономерами, они соединены в цепочку ковалентными химическими связями. Полимеры отличаются большим количеством звеньев — от сотен до десятков тысяч. По своей молекулярной структуре полимеры делятся на:

- линейные;
- сетчатые;
- разветвленные;
- пространственные.

Линейные полимеры могут быть также и термопластичными. Это обусловлено их физическими свойствами по изменению структуры, пластичности при воздействии на них повышенных температур. Линейный полимер считаются более мягким и менее прочным, чем разветвленный вид. Термопластичные полимеры способны при нагревании становиться мягкими, а при охлаждении возвращаться в исходное состояние. Химические связи между молекулами не разрушаются, поэтому при многочисленном нагреве продукт не теряет своих свойств.

# Термопластичные полимерные материалы

Для изготовления термопластов сегодня используютбиологически нейтральные полимерные термопластические материалы, которые ранее применялись в других промышленных сферах. Среди них:

- полиамиды (нейлон);
- полипропилен;
- полиоксиметилен;
- полиэтилен;
- акриловые пластмассы, но без мономера.

# Характеристики некоторых полимеров

Полиамиды — это твердокристаллические белые полимеры без запаха, в виде прозрачного стеклообразного вещества. В стоматологии применяют полиамидные материалы под ТМ «Нейлон». Зубные протезы на их основе достаточно гибкие, противостоят интенсивным жевательным нагрузкам. Они более прочные, безопасные и эстетичные, чем акриловые. Пациенты делают акцент на комфорте во рту во время приема пищи и улыбки. Нейлон имеет и недостатки — не позволяет выполнять перебазировку и починку, к тому же в несколько раз превосходит акрилаты по цене. Некоторые импортные материалы размягчаются уже через месяц, плохо фиксируются на опорных зубах, впитывают слюну и приводят к неприятному запаху во рту.

**Полиоксиметилен** — твердое белое вещество, которое применяют для литьевого формования. Изделия из него отличаются жесткостью и усталостной прочностью, малой усадкой и износостойкостью, устойчивы к щелочным растворителям. Вещество относится к синтетическим смолам и считается самым устойчивым среди термопластов. Предел прочности превышает таковой у акрилатов в 20 раз, поэтому им чаще заменяют не пластмассы, формы а металлы.

**Полипропилен** напоминает по характеристикам нейлон, но, поскольку уступает ему в физико-химических свойствах, используется только в качестве дешевой альтернативы. Протезы из полипропилена отличаются высокой точностью прилегания, базисы никогда не ломаются. Материал нейтрален по отношению к естественным тканям по причине отсутствия в составе мономеров, ингибиторов и других реактивных включений.

Этиленвинилацетат — нетоксичный, прозрачный полимер без вкуса и запаха. В стоматологии применяют сополимеры винилацетата с этиленом. Они позволяют изготавливать индивидуальные позиционеры, зубные протекторы для спорта и индивидуальные мундштуки для дайвинга. Степень эластичности приближается к резине. Материал отличается минимальной адсорбцией воды и отлично противостоит кислотам. Сегодня до сих зависит пор не изобрели полимерные материалы, которые бы в полной мере отвечали медицинским и техническим требованиям качества к базисам зубных протезов. Российские ученые разработали материалы на основе полиуретана — более дешевые, но не менее эффективные, чем западные аналоги. Безмономерный материал отличается высокой биосовместимостью, по прочности превосходит акрилаты и нейлон. Упругость и эластичность позволяют применять его для изготовления десневых и зубодесневых кламмеров вместо металлических.

Термопласты по химической структуре лишены тех основных отрицательных свойств, которые присущи акриловым пластмассам, а по прочностным показателям они во много раз лучше. При переработке термопластов в изделия не используется резкотоксичный мономер.

Термопласты после разогрева при температуре от 160 до 200 °C приобретают вязкотекучее состояние и вводятся в заранее закрытую форму через литьевой канал под давлением до 50 атм.

Из преимуществ протезов из термопластов можно указать отсутствие металлических элементов, отсутствие аллергических реакций, высокая гибкость, которая сводит к минимуму риск поломки протеза, нет необходимости препарирования и установки коронок на опорные зубы. Сам материал не может впитывать влагу, соответственно, на его поверхности не могут размножаться микроорганизмы, в связи с чем уменьшается риск развития инфекционных осложнений после протезирования. Использование термопластического материала позволяет значительно расширить показания, касающиеся ортопедического лечения, предупредить ряд осложнений, которые возникают в клинике ортопедической стоматологии при изготовлении несъемных, съемных и комбинированных конструкций протезов с использованием акриловых пластмасс.

Таким образом, протезы из термопластических материалов имеют множество преимуществ над протезами изготовленных из других материалов в том числе из акрила. Их применение является ключевым звеном качественного ортопедического лечения пациента при частичном и полном отсутствии зубов.

\*\*\*

- 1. Голубев Н. А., Чиркова Н. В., Полушкина Н. А., положительный Плотникова И. Е., Бобешко М. Н. результаты Современные спиртные аспекты гигиены using полости рта у день больных пользующихся результаты съемными частичное протезами // Системный then анализ и резорбции управление в биомедицинских повышается системах. отсутствие 2016. Т. 15, №2. С. 248-250.
- 2. Профилактические мероприятия по гигиеническому обширном уходу за съемными конструкциями из термопластических анализа полимеров (обзор шприц литературы) / К. А. дефекты Фомина, Н. А. Полушкина, Н. В. положительный Чиркова, Н. Г. дефектов Картавцева, Ж. В. Вечеркина // контроля Вестник хранении новых медицинских анализаторе технологий. analysis 2017. Т. 24. № 3. С. 211-216.
- 3. бактериальной Профилактические препарат мероприятия у пациентов с применением ортопедическими ишемической конструкциями из термопластических зайцева полимеров / А. Н. комплекса Морозов, Н. В. Чиркова, Ж. В. глубину Вечеркина, К. А. диабетом Фомина, Н. А. Полушкина // контроля Научномедицинский усиленной вестник Центрального restoring Черноземья. полимеров 2017. - № 69. -С. 67-72.
- 4. основываясь Профилактическая preventive стоматология: Учебник / Э. М. бактериальной Кузьмина, О. О. medical Янушевич. - М.: Практическая результаты медицина, measures 2016. - 544 с.
- 5. Современные основываясь аспекты medical гигиенических мероприятий в методов ортопедической положительный стоматологии: учебное входили пособие / Н. В. представляет Чиркова, А. Н. Морозов, Ж. В. стоматологии Вечеркина, И. А. then Пшеничников, Т. А. Попова, Н. В. мероприятий Зайцева // метаболический Воронеж, 2019- 103 с.
- дефектов Сравнительный группой анализ современных выполнявшее методов хронических лечения 6. пациентов с chirkova заболеваниями осложнением пародонта / Н. А. Полушкина, Н. В. осложнением Чиркова, Ж. В. группой Вечеркина, Е. А. Андреева, А. Н. является Донов // усиленной Системный анализ и progression управление в enamel биомедицинских системах. studies -2019. - Т. 18, № 3. -С. чиркова 62-66
- 7. Чиркова Н. В. поражающее Сравнительный содержании анализ применения restoring базисных выполнявшее материалов в ортопедической ряде стоматологии / Н. В. иглу Чиркова // Системный бактериальной анализ и цель управление в биомедицинских сахарным системах. - нике 2010. -Т. 9, №3. -С. 531-535.

# Полушкина Н.А., Пшеничников И.А., Корецкая И.В., Попова Т.А., Бобешко М.Н. Изучение особенностей технологии изготовления бюгельного протеза с опорно-удерживающими кламмерами, на нижнюю челюсть

Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н. Бурденко Министерства Здравоохранения РФ (Россия, Воронеж)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-350

#### Аннотация

Частичная потеря зубов является распространенной клинической ситуацией у ортопедические отделения стоматологических обращающихся в Целостность зубных рядов нарушена, по различным данным, у 33-65% населения России. При

этом до 30-40% пациентов имеют неблагоприятные условия для протезирования и до 20% съемными пациентов МОГУТ пользоваться протезами из-за некачественного предварительного ортопедического лечения. Успех ортопедического лечения пациентов с частичным отсутствием зубов также во многом будет зависеть от соответствия конструкции зубного протеза показаниям к применению в конкретной клинической ситуации. Наличие больших по протяженности включенных дефектов зубных рядов снижают вероятность использования несъемных конструкций зубных протезов. Поэтому нуждаемость ортопедическом лечении пациентов с частичной потерей зубов съемными протезами остается высокой. Одним из решений проблемы является применение бюгельных протезов. Использование опорных замковых систем для фиксации съемных протезов позволяет решить ряд вопросов в ортопедическом лечении пациентов. Замковые крепления (аттачмены) наиболее широко применяются в бюгельном протезировании среди бескламмерных систем. Применение кламмерных бюгельных протезов с опорно-удерживающими кламмерами до сих пор остается весьма актуальным в практике ортопедической стоматологии, что и обусловило выбор указанной темы исследования.

**Ключевые слова:** бюгельный протез, кламмеры, ортопедическая стоматология, зубной ряд, съемный протез, пародонтоз.

### **Abstract**

Partial loss of teeth is a common clinical situation in patients applying to the orthopedic departments of dental clinics. The integrity of the dentition is broken, according to various sources, in resa 33-65% of the population of Russia. At the same time, up to 30-40% of patients have unfavorable conditions for prosthetics and up to 20% of patients patients cannot use removable dentures due to poor-quality preliminary orthopedic success treatment. The success of orthopedic treatment of patients situation with partial absence of population teeth will also largely depend on the compliance of the design of the denture with the issues indications for use in a particular clinical situation. The presence of large length included defects in the dentition reduces the likelihood of using fixed dentures. Therefore, the need for orthopedic treatment of patients with partial loss of teeth with removable dentures remains high. One of the solutions to the problem is the use of clasp prostheses.

The use of locking systems for fixing removable dentures allows solving a number of issues in the Te3a orthopedic treatment of patients. situation Lock design fasteners (attachments) are most attachment widely used in clasp prosthetics among claspless systems. The use of clasp dentition prostheses teeth with support-retaining clasps is still very relevant in the practice of orthopedic dentistry, which led to the choice of patients this research topic.

**Keywords:** clasp prosthesis, clasps, orthopedic locking dentistry, dentition, removable prosthesis, periodontal disease.

# Актуальность

Бюгельные протезы являются одним из традиционных и комфортных для пациентов видов съемного протезирования в ортопедической стоматологии. Они широко применяются для восстановления зубных рядов при частичной адентии. Кроме того, они могут использоваться как иммобилизующие, шинирующие конструкции при пародонтозе.

Бюгельные протезы различают по способу фиксации: с помощью опорноудерживающих кламмеров(крючков); с помощью микрозамковых креплений (аттачментов); бюгельные протезы с телескопической системой фиксации.

Данный вид протезов является съемным, но по сравнению с частичными съемными пластиночными протезами имеют ряд преимуществ. При длительном пользовании пластиночными протезами наступаю изменения в соединительной ткани, кровеносных сосудах слизистой оболочки полости рта. Одной из наиболее существенных причин, вызывающих изменения в десне, считают действие чрезмерных нагрузок, неравномерное распределение давления под базисом такого протеза, возникновение зон повышенного давления. Изменения в слизистой оболочке негативно сказываются и на состоянии костной ткани. Кламмеры

впластиночном протезе нередко скользят по поверхности коронки зуба, соответственно погружению протеза от нагрузки в подлежащие ткани, в результате чего травмируется эмаль зуба, нередко возникает кариес. В бюгельном протезе, в отличие от пластиночного, жевательное давление передается через кламмеры или бескламмерные приспособления на опорные зубы, а через базис протеза — на слизистую оболочку, покрывающую альвеолярный отросток, тело челюсти и небо. Возможность передачи жевательного давления через опорные элементы создает условия для изготовления протезов с уменьшенным базисом, в отличие от пластиночных протезов, где только увеличение базиса протеза способствует разгрузке каждого подлежащего под ним квадратного миллиметра площади слизистой оболочки. Кроме того, к положительным моментам бюгельного протезирования относится улучшение восприимчивости пациентом вкусовых, температурных ощущений, а также более четкой дикции.

Бюгельный протез состоит из нескольких элементов, каждый из которых выполняет свою функцию:

- 1. седловидную часть протеза;
- 2. каркас протеза, или большой соединительный элемент;
- 3. удерживающие элементы;
- 4. опорные элементы.

Седловидная часть протеза располагается на альвеолярном гребне челюсти и поддерживает искусственные зубы. Во избежание появления участков повышенного давления, это часть должна очень точно прилегать к гребню. Кроме того, высокая конструкции точность прилегания минимизирует подвижность седловидной части протеза.

С функциональной точки зрения выделяют три отдела седловидной части:

- Базис протеза непосредственно контактирует со слизистой. Он имеет широкую поверхность, а прилегающие подвижные участки слизистой определяют протяженность базиса. Базис протеза должен допускать возможность перебазирования.
- Тело протеза замещает атрофированную часть альвеолярного гребня; оно поддерживает искусственные зубы и служит опорой для щек и языка. Очень важно повторение анатомии, прежде всего с точки зрения объема.
- Искусственные зубы восстанавливают окклюзионное поле, а значит, обеспечивают жевательную функцию. Поэтому необходимо придать искусственным зубам функциональную, анатомическую форму, что также влияет на внешний вид протеза.

Каркас протеза, или большой соединительный элемент обеспечивает механическую связь между седловидными частями протеза и опорно-удерживающими элементами. Эти соединительные элементы могут быть изготовлены из металла или пластмассы. Пластмассовая пластинка чаще всего моделируется полной или частичной (с открытым нёбом), причем для увеличения стабильности край пластинки должен прилегать к сохранившимся зубам. Однако при этом высок риск воспаления краевой десны и ее механического повреждения краем пластинки. Поэтому пластмассовые конструкции по возможности предпочтительно меняют на бюгельные протезы.

Опорные элементы служат для передачи жевательной нагрузки на пародонт. Опорные и удерживающие элементы образуют единое целое и обеспечивают сцепление протеза с сохранившимися зубами. В зависимости от вида конструкции эти элементы выполняют шинирующую или блокирующую сфункцию. Сохранившиеся зубы стабилизируют жесткими элементами крепление или шинируют пружинящими соединениями. В результате можно достичь равномерного распределения нагрузки на все сохранившиеся зубы и создать благоприятную опору для зубов с ослабленным пародонтом за счет шинирования или блокирования.

В качестве опорных и удерживающих элементов на сохранившихся зубах применяют механические соединения, которые подразделяются:

- по типу изготовления: на индивидуальные конструкции (например, кламмеры, телескопические коронки) и конструкции заводского изготовления, например, замковые и анкерные крепления);
- по типу соединения между протезом и сохранившимися зубами на жесткие, полужесткие, пружинящие и шарнирные конструкции;
- по физико-техническому принципу или ретенционному эффекту: на пружинящие соединения в форме кламмеров и другие элементы, которые крепятся за счет пружинящих сил, и телескопические конструкции в форме параллельных или конических соединений, например телескопические коронки, которые крепятся за счет силы трения.

Для достижения оптимального результата ортопедического лечения системы крепления должны обеспечивать съемной части протеза следующие функции:

- 1. оптимальную ретенцию предохранять протез от движения по направлению от опорных тканей;
- 2. горизонтальную устойчивость —предохранять протез от боковых смещений;
- 3. вертикальную опору передавать жевательное давление не только на слизистую оболочку, но и на опорные зубы, предназначенные для восприятия жевательного давления.

Показания к применению бюгельного протеза зависят от конкретной клинической ситуации. Бюгельные протезы показаны в начальных стадиях поражения зубного ряда, когда в нем остается достаточное количество опорных зубов, позволяющих надежно осуществить фиксацию без опасности функциональной перегрузки.

Причинами для выбора кламмерного типа фиксации бюгельного протеза могут быть:

- 1. выраженные дефекты зубного ряда, которые нельзя протезировать несъемным протезом;
- 2. неблагоприятное расположение опорных зубов;
- 3. односторонние или двусторонние концевые дефекты зубного ряда;
- 4. пациент желает иметь недорогой и функциональный протез;
- 5. естественные зубы не препарируются.

Как и любой способ фиксации использование опорно-удерживающих кламмеров имеет недостатки:

- 1. недостаточно надежная фиксация протеза, особенно при одностороннем концевом дефекте. В этом случае удовлетворительная фиксация достигается посредством увеличения числа фиксирующих элементов;
- 2. со временем у опорно-удерживающих кламмеров ослабевает ретенция, что вызывает повышенную амплитуду движений седла протеза и приводит к травматическим нагрузкам на опорные ткани протезного ложа; риск
- 3. возникновения кариеса в месте контакта кламмера с зубом при плохой гигиене полости рта или стирания эмали опорного зуба;
- 4. невысокие эстетические результаты за счет использования кламмеров;
- 5. недостаточная эффективность ретенции для зубов с невыраженным экватором.

Для решения выше обозначенных недостатков, с целью повышения эстетических результатов протезирования, получения возможности регулируемой степени ретенции можно использовать бескламмерные системы фиксации. Более 100 лет назад были предложены замковые крепления (аттачмены). Аттачмены (от англ, attachment — прикрепление, присоединение) — это механические устройства, предназначенные для фиксации и стабилизации зубных протезов. Замковые крепления состоят из двух основных частей — патрицы (внутренней) и матрицы(наружной), соединение которых обеспечивает фиксацию съемного протеза на опорных зубах. Одна из этих частей располагается в съемном протезе, а другая становится частью зубной конструкции на фиксирующем зубе, что позволяет получить высокий эстетический результат.

Для бюгельного протезирования имеются противопоказания для использования. Так у замковых креплений, в частности при наличии атрофии пародонта опорных зубов более 1/3 длины корня, низкой клинической коронке опорного зуба (менее 5 мм), неудовлетворительной гигиене полости рта и невозможность диспансерного наблюдения пациента. У телескопических коронок: патологическая стираемость твердых тканей зубов 2 – 3 степени, сахарный диабет, беременность, наличие выраженных патологических изменений в пародонте опорных зубов. У кламмерной системы противопоказания: низкая коронка опорных зубов, беременность, острые заболевания ротовой полости, несоблюдение гигиены полости рта.

Таким образом, бюгельное протезирование является одним из традиционных и комфортных для пациентов распределение среди различных видов съемного протезирования. Применение бюгельных протезов способствует сохранению твердых и мягких тканей, профилактике потери костной ткани; не вызывает нарушение речи; предлагает эстетические решения; обеспечивает жевательную функцию. В бюгельном протезе в отличие от пластиночного жевательное давление распределяется между опорными зубами, слизистой оболочкой альвеолярного отростка и твердым небом. Данный принцип позволяет, в отличие от частичных съемных пластиночных протезов, уменьшить величину базиса протеза, что положительным образом отражается на улучшении восприимчивости пациентом вкусовых, температурных ощущений и быстрой адаптации к протезу.

\*\*\*

- 1. Сравнительный анализ современных методов лечения пациентов с заболеваниями пародонта / Н.А. Полушкина, Н.В. Чиркова, Ж.В. Вечеркина, Е.А. Андреева, А.Н. Донов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. -2019.- Т. 18, № 3. -С. 62-66
- 2. Профилактическая стоматология: Учебник / Э. М. Кузьмина, О.О. Янушевич.- М.: Практическая медицина, 2016.- 544 с.
- 3. Современные аспекты гигиенических мероприятий в ортопедической стоматологии: учебное пособие / Н.В. Чиркова, А.Н. Морозов, Ж.В. Вечеркина, И.А. Пшеничников, Т.А. Попова, Н.В. Зайцева // Воронеж, 2019-103 с.
- 4. Рыжова, И.П. Современные технологии в протезировании съемными протезами/ И.П. Рыжова// Современная ортопедическая стоматология.-2006.-№6.- С. 34
- 5. Клемин, В.А. Сравнительная характеристика частичных съемных протезов / В.А. Клемин, В.В. Глинкина, В.В. Глинкин // Стоматолог-практик. − 2014, №4. −С. 40-41.
- 6. Наумович, С.А. Ортопедическая стоматология. Протезирование съемными пластиночными и бюгельными протезами /С.А. Наумович.-2-е изд.-Минск: БШМУ. 2009.-212 с.
- 7. Dentaseptin for periodontal diseases prevention /A.N. Morozov,N.V. Chirkova , Zh.V. Vecherkina, E.A. Leshcheva //The EPMA Journal. -2017. -T. 8, № S1. -C. 52.

Полушкина Н.А., Чиркова Н.В., Примачева Н.В., Бобешко М.Н., Шишкин Д.В. Влияние ионизированного кальция в процессе ремоделирования челюстных костей у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, осложненным частичным отсутствием зубов

Воронежский государственный медицинский университет им.Н.Н. Бурденко Министерства Здравоохранения РФ (Россия, Воронеж)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-351

#### Аннотация

Сахарный диабет — это одно из прогрессирующих заболеваний во всем мире, приводящее к большому количеству осложнений в различных системах организма, в том числе и в зубочелюстной. За последние годы исследований было выявлено, что распространенность диабета во всех странах составляет 4% всего населения и общее число людей с данной патологией превысило 180 миллионов, а по данным ВОЗ к 2025 году оно возрастет до 350 миллионов. Компенсированная форма сахарного диабета влечет за собой нарушение минерального обмена, уменьшение формирования и активацией разрушения костной ткани, которые отражаются на состояние твердых тканей зуба. При нарушении минерального обмена

из организма начинает вымываться кальций, а затем фтор. Когда кальция и фтора недостаточно, эмаль становиться непрочной. В нее быстрее проникает кислота, выделяющаяся бактериями, что способствует образованию кариеса, большая скорость его прогрессирования обусловлена тем, что дентинные канальца расширены, и это облегчает распространение процесса вглубь. Таким образом, обязательным является проведение комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на повышение резистентности твердых тканей зубов, восстановление функциональной активности ротовой жидкости, улучшение трофических процессов и повышение резистетности слизистой оболочки полости рта.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, пародонтит, ортопедическая стоматология, гингивит, съёмный пластиночный протез, слизистая оболочка.

# **Abstract**

Diabetes mellitus is one of the progressive diseases all over the world, leading to a large number of complications in various body systems, including the dentition. In recent years, studies have revealed that the prevalence of diabetes in all countries is 4% of the total population and the total number of people with this pathology has exceeded 180 million, and according to WHO, by 2025 it will increase to 350 million. The compensated form of diabetes mellitus entails a violation of mineral metabolism, a decrease in the formation and activation of bone tissue destruction, which affect the state of the hard tissues of the tooth. In violation of mineral metabolism, calcium begins to be washed out of the body, and then fluorine. When calcium and fluorine are not enough, the enamel becomes fragile. Acid secreted by bacteria penetrates into it faster, which contributes to the formation of caries, the high rate of its progression is due to the fact that the dentinal tubules are expanded, and this facilitates the spread of the process deep into. Thus, it is mandatory to carry out a complex of therapeutic and preventive measures aimed at increasing the resistance of hard dental tissues, restoring the functional activity of the oral fluid, improving trophic processes and increasing the resistance of the oral mucosa.

**Keywords:** diabetes mellitus, periodontitis, orthopedic dentistry, gingivitis, removable plate denture, mucous membrane.

# Актуальность

Сахарный диабет признан в качестве важного фактора риска для развития более тяжелых и прогрессирующих форм пародонтита, инфицирования или поражения тканей пародонта и опорной кости, приводящих впоследствии к их разрушению и потере зубодесневого соединения. Сахарный диабет является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний, затрагивая, по оценкам, 285 млн человек по всему миру, и представляет значительные трудности для широкого круга специалистов в области здравоохранения. В настоящее время все большее число отчетов о взаимосвязи между сахарным диабетом и заболеваниями пародонта позволяет стоматологам специализированно подходить к лечению, учитывая обе патологии. Воспалительные заболевания пародонта, согласно сообщениям, являются шестым осложнением сахарным диабетом, наряду с нейропатией, нефропатией, ретинопатией и микро- и макрососудистыми.

В ряде исследований была продемонстрирована более высокая распространенность заболеваний пародонта среди пациентов с сахарным диабетом 2 типа, чем среди здоровых людей. В обширном поперечном исследовании Grossi показал, что у больных сахарным диабетом в два раза чаще, чем у не страдающих диабетом, происходит потеря зубодесневого прикрепления. Исследователь Firatli в течение 5 лет проводил наблюдения за пациентами с сахарным диабетом и контрольной группой здоровых лиц. У пациентов с диабетом потеря зубодесневого прикрепления была значительно выраженней, чем в контрольной группе. В другом исследовании поперечного среза Bridges обнаружили, что диабет оказывает поражающее влияние на ткани пародонта по всем параметрам, включая степень кровоточивости, глубину пародонтальных карманов, потерю прикрепления и утраченные зубы. По сути, это исследование показало, что у пациентов с сахарным диабетом в 5 раз выше вероятность развития частичной вторичной адентии, чем у лиц, не страдающих диабетом.

**Цель исследования** — Оценить эффективность проведение анализа на ионизированный кальций пациентов с сахарным диабетом.

Материал и методы исследования. Определение ионизированного кальция проводили в ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко в клинико-диагностической лаборатории на анализаторе «EASYLYTE CALCIUM Na/K/Ca/pH» В клинике ортопедической стоматологии было выполнено ортопедическое лечение 60 больных по поводу частичного отсутствия зубов

При проведении анализа необходимо учитывать кислотно-основное состояние крови. Нарушение кислотно-щелочного равновесия отражается на сывороточных уровнях ионизированного кальция. Воздействие реализуется путем связывания ионов с протеинами крови. При ацидозе (избытке кислот в крови) уменьшается связывание кальция с белками, что вызывает увеличение уровня кальция. Избыток щелочей в крови усиливает связывание ионов с протеинами и снижает их концентрацию.

Маркёры резорбции кости — являются продуктами деградации коллагена, а также ферментами, выделяемыми остеокластами. Эти метаболиты поступают в кровоток и выводятся с мочой. Некоторые из них специфичны для костной ткани. Определение натощак кальция в крови самый дешёвый метод оценки резорбции кости, так как он является маркёром костной резорбции. Этот метод полезен для обнаружения значительной усиленной резорбции.

Для достоверного результата рекомендовали принять подготовительные меры перед сбором материала: за сутки до процедуры запрещено было употреблять спиртные напитки, жирную и пряную пищу, утром разрешено выпить только чистую воду.

Исследование проводили до назначения препарата кальцийсодержащий витаминноминерального комплекса, через 6 и 12 месяцев после его использования. Препарат назначали совместно с эндокринологом по 1 таблетке 2 раз в день во второй половине дня (в обед и ужин), в течение 12 месяцев.

Отбирали пробы цельной крови, посредством венопункции в литиево-гепариновые или в натриево-гепариновые (зелёная метка) трубки для взятия крови, при этом отмечали время взятия пробы. Осторожно перемешивали пробу переворотом или вращением. Измерение проводили в течение одного часа. На анализаторе «EASYLYTE CALCIUM Na/K/Ca/pH» проводили анализ в течение 20 минут (или в течение 60 минут, при хранении образца на льду), с момента взятия крови. Используя шприц, обработанный натриево-гепариновым антикоагулянтом, проводили набор в него пробу до заполнения, для уменьшения влияния натриево-гепаринового антикоагулянта на результат измерения натрия. Затем, затягивали в 5 или 10 мл шприц около 0,1 мл гепарина-натрия, переворачивали и вращали шприц для того, чтобы покрыть стенки, удаляли излишки гепарина. Брали пробу из вены, переворачивали и вращали шприц для смешивания крови с гепарином, отсоединяли иглу и закрывали отверстие шприца колпачком с резьбой Льюера.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ результатов исследования показателей ионизированного кальция до начала проведения ортопедического лечения у обследованных пациентов показал изменение, а именно его снижение в количественном содержании пациентов во всех 4- х группах. Однако, значение ионизирующего кальция до начала ортопедического лечения и через 6 и 12 месяцев у обследованных пациентов 1- й, 2- й и 3- й групп практически не отличался. Хотелось бы отметить, что изменения значений изучаемого показателя были характерны только для пациентов 4- й группы, которые применяли кальцийсодержащий витаминно-минеральный комплекс, в течение 12 месяцев, по согласованию с эндокринологом.

### Заключение

Применение патогенетического лечения, направленного на нормализацию процессов костного ремоделирования, а именно-подавление процессов костной резорбции альвеолярной части нижней челюсти и альвеолярного отростка верхней челюсти, которое заключалось в приёме кальцийсодержащего витаминно-минерального комплекса, содержащего кальций и

колекальциферол (витамин D3), позволило увеличить значение ионизированного кальция, что несомненно привело к улучшению качества жизни пациентов с сахарным диабетом 2-го типа, осложнённым частичным отсутствием зубов.

\*\*\*

- 1. сахарным Голубев Н.А., Чиркова Н.В., вызванные Полушкина Н.А., dysfunction Плотникова И.Е., Бобешко М.Н. содержанием Современные oral аспекты гигиены their полости рта у повышением больных пользующихся местного съемными благодаря протезами // Системный комплекса анализ и метод управление в биомедицинских oral системах нике .2016 .Т.15, №2. С.248-250.
- 2. анамнеза Профилактическая пробирке стоматология: Учебник / Э. М. cells Кузьмина, О.О. cells Янушевич.- М.: Практическая dentaseptin медицина, также 2016.- 544 с.
- 3. Профилактические пациенте мероприятия у полное пациентов с ортопедическими увеличении конструкциями из набирали термопластических полимеров / А.Н. объективный Морозов, Н.В. свойства Чиркова, Ж.В. Вечеркина, К.А. поводу Фомина, Н.А. полушкина Полушкина // Научно-медицинский после вестник местного Центрального Черноземья. причиной 2017. № 69. -С. определение 67-72.
- 4. Анализ удаления воспалительно-дистрофических группы процессов в тканях благодаря полости рта у материал больных сахарным современные диабетом 2 большинстве типа / Н.А. Полушкина, А.Н. анамнеза Морозов, Т.В. diabetes Чубаров, Ж.В. Вечеркина // diabetic Системный склоняются анализ и управление в особенности биомедицинских применения системах. -2016. -Т. 15, № 1. -С. данной 18-21.
- 5. наличие Современные аспекты современные гигиенических кроме мероприятий в ортопедической изучали стоматологии: постановки учебное пособие / Н.В. иммунитета Чиркова, А.Н. their Морозов, Ж.В. Вечеркина, И.А. жидкости Пшеничников, Т.А. уменьшение Попова, Н.В. Зайцева // имеющих Воронеж, норме 2019- 103 с.
- 6. Dentaseptin for orthopedic periodontal значительное diseases prevention /A.N. ортопедическое Morozov,N.V. следующие Chirkova

# Сединина М.С.<sup>1</sup>, Мавлетова М.Р.<sup>1</sup>, Капралов А.И.<sup>1,2</sup>, Зерчанинова Е.И.<sup>1</sup> Изменение биохимических показателей крови у пациентов с сахарным диабетом 2 типа без инсулинопотребности, находящихся на стационарном лечении

<sup>1</sup>Уральский государственный медицинский университет <sup>2</sup>ООО «Медицинские технологии» (Россия, Екатеринбург)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-352

# Аннотация

Введение: Сахарный диабет 2 типа (СД) – хроническое неинфекционное заболевание, которое проявляется глубокими нарушениями липидного, белкового и углеводного обменов. В настоящее время российские диабетологи классифицируют СД по степени тяжести, а также по состоянию углеводного обмена. Для того чтобы диагностировать СД 2 типа необходимо провести следующие исследования: определение уровня глюкозы в плазме крови, тест на гликированный гемоглобин (HbAc1), анализ мочи на глюкозу и ацетон, анализ крови на толерантность к глюкозе. Цель исследования –изучить изменение показателей углеводного и липидного обменов лиц, страдающих сахарным диабетом 2 типа в призме возрастных и особенностей. Материалы И методы: в выборочном, одномоментном, гендерных описательном, наблюдательном ретроспективном исследовании И биохимические показатели крови у 100 пациентов ГАУЗ СО СОКБ № 1 (г. Екатеринбург), поступивших в стационар с сахарным диабетом 2 типа, независимо от пола и возрастных особенностей. Актуальность: сахарный диабет 2типа – хроническое неинфекционное заболевание, которое проявляется глубокими нарушениями липидного, белкового и углеводного обменов. Нарастающая пандемия СД 2 типа является причинами появления хронических заболеваний: ишемической болезни сердца, гипертонии, атеросклероза и гиперлипидемии. Результаты: выявлены различия показателей глюкозы, ЛПВП и коэффициента атерогенности, принимались на уровне р <0,05. Выводы: в ходе работы изучены изменения показателей углеводного и липидного обменов лиц, страдающих сахарным диабетом 2 типа в призме возрастных и гендерных особенностей.

**Ключевые слова:** сахарный диабет, изменение показателей углеводного и липидного обменов.

### **Abstract**

Introduction: Type 2 diabetes mellitus is a chronic non-infectious disease that is manifested by profound disorders of lipid, protein and carbohydrate metabolism. Currently, Russian diabetologists classify DM according to the degree of severity, as well as the state of carbohydrate metabolism. In order to diagnose type 2 diabetes, it is necessary to carry out the following studies: Determination of the level of glucose in the blood plasma, a test for glycated hemoglobin (HbA1c), a urine test for glucose and acetone, a blood test for glucose tolerance. The purpose of the study: to study the change in the indicators of carbohydrate and lipid metabolism in people with type 2 diabetes mellitus in the prism of age and gender characteristics. Materials and methods: In a selective, one-stage, descriptive, observational and retrospective study, biochemical parameters of blood were studied in 100 patients of the GAUZ SO SOKB No. 1 (Yekaterinburg) who were admitted to a hospital with type 2 diabetes mellitus, regardless of gender and age characteristics. Relevance: Type 2 diabetes mellitus is a chronic non-infectious disease that manifests itself as profound disorders of lipid, protein and carbohydrate metabolism. The growing pandemic of type 2 diabetes is the cause of chronic diseases: coronary heart disease, hypertension, atherosclerosis and hyperlipidemia. Results: Reliably significant deviations of glucose, HDL and atherogenic coefficient were revealed, they were taken at the level of p<0,05. Conclusions: In the course of the article, we studied the changes in the parameters of carbohydrate and lipid metabolism in persons with type 2 diabetes in the prism of age and gender peculiarities.

**Keywords:** diabetes mellitus, changes in carbohydrate and lipid metabolism.

# Введение

Эпидемия сахарного диабета (СД) длится уже достаточно долго. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в 1980 году на планете было около 150 миллионов человек, страдающих от СД, а в 2014 году — около 421 миллионов. К сожалению, тенденция к регрессу заболеваемости за последние десятилетия не наблюдается, и уже сегодня можно смело заявить, что СД является одним из распространённых и тяжёлых болезней.

### Цель исследования:

изучить изменение показателей углеводного и липидного обменов лиц, страдающих сахарным диабетом 2 типа в призме возрастных и гендерных особенностей.

# Материалы и методы исследования

В выборочном, одномоментном, описательном, наблюдательном и ретроспективном исследовании были изучены: биохимические показатели – общий белок и глюкоза; холестерин общий, триглицериды, ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП и коэффициент атерогенности; мочевина, креатинин, мочевая кислота, АЛТ и АСТ; К, Na и Cl; билирубин общий; креатинин и клубочковая фильтрация у 100 пациентов ГАУЗ СО СОКБ №1 (г. Екатеринбург), поступивших в стационар с сахарным диабетом 2 типа, независимо от пола и возрастных особенностей. Для описания данных использовались медиана, доверительный интервал, стандартное отклонение, корреляция; для проверки достоверности различия показателей – критерий Фишера при р <0,05.

# Результаты

Выборка включала 100 пациентов, из них 76 женщин (76%) и 24 (24%) мужчины. Медиана возраста женщин -58 (27÷80) лет, мужчин -61 (43÷68) лет.

Выявлены достоверно значимые отклонения показателей глюкозы, ЛПВП и коэффициента атерогенности, принимались на уровне p<0,05.

Уровень глюкозы — 11,2 ммоль/л (ДИ — 10,55; 11,94); ЛПВП — 1,15 ммоль/л (ДИ — 1,08; 1,21); коэффициента атерогенности — 3,9 (ДИ — 3,53; 4,27).

Из выборки 76 женщин отмечены следующие изменения: глюкоза — 11,45 (ДИ — 10,62; 12,28) ммоль/л, холестерин — 5,49 (ДИ — 5,21; 5,78) ммоль/л, коэффициент атерогенности — 3,93 (ДИ — 3,49; 4,37), ЛПВП — 1,18 ммоль/л (ДИ — 1,11; 1,24). Корреляция между ЛПВП и коэффициентом атерогенности — 0,54.

Из выборки 24 мужчин уровень глюкозы -10,74 ммоль/л (ДИ -9,07; 12,42), коэффициента атерогенности -3,88 (ДИ -3,10; 4,67), ЛПВП -1,09 ммоль/л (ДИ -0,96; 1,22). Корреляция между ЛПВП и коэффициентом атерогенности составила 0,53.

### Вывод

В ходе статьи мы изучили изменение показателей углеводного и липидного обменов лиц, страдающих сахарным диабетом 2 типа в призме возрастных и гендерных особенностей. У всех исследуемых отмечены изменения в липидном обмене: снижается уровень ЛПВП и повышается коэффициент атерогенности. У лиц женского пола достоверно повышается уровень холестерина на 6% на фоне остальных изменений в липидном обмене; достоверно повышается уровень глюкозы на 88% на фоне остальных изменений в углеводном обмене. У лиц мужского пола достоверно повышается уровень глюкозы на 76% на фоне остальных изменений в углеводном обмене. При сахарном диабете 2 типа повышается уровень глюкозы, снижаются показатели ЛПВП и возрастает коэффициент атерогенности. Это объясняется тем, что при сахарном диабете 2 типа уровень ХС-ЛПВП, как правило, снижен, что связано с повышенным транспортом эфиров холестерина из ЛПВП в ЛПОНП и хиломикроны. Корреляция между ЛПВП и коэффициентом атерогенности у лиц женского пола — 0,54, у лиц мужского пола — 0,53.

\*\*\*

- 1. Бессонница может увеличить риск развития диабета 2 типа у людей, результаты исследования. Университет Бристоля. 2022.
- 2. Такер М.Э. FDA очищает датчик глюкозы Abbott Freestyle Libre 3 // Медскейп. 2022.
- 3. Киркнер Р.М. НПВП, связанные с сердечной недостаточностью при диабете // Медскейп. 2022.
- 4. Бусько М. Больше смертей при диабете 2 типа от рака, чем от болезней сердца // Медскейп. 2023.

# Сидоровская М.К., Сорванова И.С.

# Дифференциальная диагностика острых кишечных инфекций и острой хирургической патологии

Северный государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, Архангельск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-353

#### Аннотация

Схожесть клинических проявлений острых кишечных инфекций и острой хирургической патологии, на начальных этапах развития заболевания, вызывает затруднение у специалистов при проведении дифференциального диагноза данных состояний.

Мы проанализировали клинические базы данных пациентов, поступивших в инфекционный стационар и стационар срочного хирургического отделения. Сравнили клинические симптомы, первоначальный и окончательный диагнозы.

В нашей статье мы отметили схожесть течения ОКИ и острой хирургической патологии на начальных этапах заболевания, и сложность их дифференциальной диагностики, а также выяснили какие состояния в неотложной хирургии наиболее часто неверно диагностируют как ОКИ.

**Ключевые слова:** острые кишечные инфекции, дифференциальная диагностика, острый панкреатит, острый холецистит, острый аппендицит.

### **Abstract**

At the initial stages of the disease development, the similarity between clinical manifestations of acute intestinal infections and surgical pathology causes difficulties for specialists, when they make the differential diagnosis. So, we have analyzed the clinical databases of patients of infectious and surgical diseases hospital. Moreover, we have compared clinical symptoms, initial and final diagnoses of these diseases. In our article we have noted similar symptoms of acute intestinal infection and

surgical pathology and several difficulties of their differential diagnosis. Furthermore, we have found out which conditions of emergency surgery are confused with acute intestinal infections.

**Keywords:** acute intestinal infections, differential diagnosis, acute pancreatitis, acute cholecystitis, acute appendicitis.

Острые кишечные инфекции (ОКИ) занимают 3 место среди инфекционной патологии в Российской Федерации. Основной проблемой в своевременном выявлении и адекватном лечении кишечной инфекции является трудность ранней диагностики ОКИ и правильной дифференцировки диагноза. Существенной особенностью острых кишечных инфекций является полиэтиологичность и широкий диапазон клинических форм и проявлений— от субклинических до генерализованных. [2,3]

Несвоевременная диагностика ОКИ может привести к развитию таких осложнений как: тромбоэмболические процессы, шок, синдром полиорганной недостаточности, обострение сопутствующей патологии. Несвоевременное лечение и позднее поступление пациентов в стационар оказывают непосредственное влияние на тяжесть течения заболевания и могут привести к летальному исходу.[4]

По местной симптоматике и общим проявлениям ОКИ сходны с острой хирургической патологией.

Наиболее распространенными заболеваниями среди ОКИ регистрируются вирусные диареи (ротавирусная инфекция), гепатит А и бактериальные (дизентерия, сальмонеллез).

Как известно клинические проявления при ОКИ сопровождаются интоксикацией (слабость, вялость, сонливость, ломота в теле, тошнота или рвота), лихорадкой, поражением различных отделов желудочно-кишечного тракта (тошнота, рвота, боли в животе, жидкий стул). Схожая клиническая картина может наблюдаться и при хирургической патологии. [5,6]

Дифференциальную диагностику ОКИ с острой хирургической патологией необходимо проводить по следующим заболеваниям: острый панкреатит, острый холецистит, острый аппендицит, острая кишечная непроходимость, спаечная болезнь брюшной полости.

Материалом для исследования послужили стационарные медицинские карты 45 пациентов с хирургической патологией, госпитализированных в хирургический стационар по срочным показаниям, а также база, включающая в себя информацию о 158 пациентах, лечившихся по поводу ОКИ в инфекционном отделении.

Среди исследуемых пациентов, поступивших по поводу хирургической патологии, преобладали лица женского пола (55,6%). Возраст наблюдаемых больных от 25 до 89 лет. При анализе стационарных карт оценивали жалобы, данные объективного осмотра и лабораторные данные.

Мы проанализировали 45 больных с хирургической патологией. Из них большие доли занимают острый аппендицит и острый панкреатит, их вес составляет 24,4% на каждое заболевание. Так на 2 месте по встречаемости находится ЖКБ острый холецистит, ее вес составляет 20%. Спаечная болезнь составляет 15,7%. Острая кишечная непроходимость (ОКН) – 11,1%. Малый вес в структуре пациентов (по 2.2%) имеют дивертикулит и перфорация полого органа.

При обращении за медицинской помощи у всех пациентов были жалобы на боль в животе.

При оценке жалоб у пациентов с диагнозом ЖКБ острый холецистит, было выявлено, что на тошноту жаловались все больные. У половины пациентов наблюдалось повышение температуры. Из них у 66,7% были жалобы на многократную рвоту и жидкий стул.

При оценке жалоб у пациентов поступивших по поводу острого аппендицита, у 54,5% наблюдался подъем температуры. Тошнота встречалась в 27,3% случаев. Так же наблюдался в 18,2% случаев кашицеобразный стул.

У пациентов, поступивших с острым панкреатитом, у всех наблюдалась тошнота, рвота была в 72,7% случаев. Температура была повышена в 27,3% случаев. Диарея присутствовала у 54,5% больных.

При ОКН пациенты предъявляли жалобы на тошноту и рвоту.

Так же мы проанализировав базу, включающую в себя информацию о 158 пациентах, лечившихся по поводу ОКИ в инфекционном отделении.

Среди исследуемых пациентов, лечившихся по поводу ОКИ в инфекционном отделении, преобладали лица женского пола (56%). Возраст наблюдаемых больных от 17 до 90 лет. При анализе базы данных пациентов, лечившихся по поводу ОКИ, учитывались жалобы, объективный осмотр, диагноз при поступлении и окончательный клинический диагноз.

В 7,6% случаев первоначальный диагноз был установлен неверно и пациентам проводилось лечение в неинфекционном отделении или установление точного диагноза было затруднено в связи со схожей клинической картиной ОКИ и острой хирургической патологии и требовало тщательной дифференциальной диагностики. После дополнительного обследования у всех пациентов была подтверждена ОКИ. Среди них большая часть пациентов первоначально была госпитализирована в хирургический стационарр с подозрением на обострение хронического панкреатита (67%). Среди других первичных диагнозов были: острый аппендицит (17%), обострение хронического холецистита (8%), обострение хронического гастродуоденита (8%).

Подобный вопрос рассматривается в статье Т.С. Леванчук, И.П. Балмасовой, П.Г. Филиппова, О.Л. Огиенко «Ранняя дифференциальная диагностика острых кишечных инфекций и острого аппендицита у пациентов с диарейным синдромом», в ней описывается, что эффективность дифференциальной диагностики ОКИ и острой хирургической патологии (в частности острого аппендицита) различна на этапах госпитализации. Это говорит об актуальности темы дифференциальной диагностики ОКИ и хирургической патологии. Так, эффективность диагностики ОКИ на догоспитальном этапе по данным статьи составила 74% (106 человек из 144), а в 26% был ложно заподозрен острый аппендицит. [1]

#### Выводы

Из-за схожих клинических проявлений и нередко встречающегося нетипичного течения ОКИ и острой хирургической патологии возникают трудности их дифференциальной диагностики. Наиболее часто острую кишечную инфекцию принимают за острый аппендицит и обострение хронического панкреатита, реже возникают трудности в дифференциальной диагностике ОКИ с обострением хронического холецистита.

\*\*\*

- 1. Клинико-лабораторные особенности современного течения острых кишечных инфекций у взрослых / Н. И. Леонтьева, Н. М. Грачева, И. Т. Щербаков [и др.] // Инфекционные болезни в современном мире: эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика: Сборник трудов XII Ежегодного Всероссийского интернет-конгресса по инфекционным болезням с международным участием, Москва, 07–09 сентября 2020 года / Под ред. В.И. Покровского. Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Медицинское Маркетинговое Агентство", 2020. С. 127-128.
- 2. Леванчук Т.С., Балмасова И.П., Филиппов П.Г., Огиенко О.Л.. "Ранняя дифференциальная диагностика острых кишечных инфекций и острого аппендицита у пациентов с диарейным синдромом" Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение, по. 2 (15), 2016, pp. 35-41.
- 3. Некоторые особенности терапии острых кишечных инфекций у взрослых и детей / Л. И. Краснова, И. П. Баранова, Е. В. Дубиновская [и др.] // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. − 2020. − Т. 9. − № 4(35). − С. 92-97.
- 4. Острые кишечные инфекции: дифференциальная диагностика и предикторы летального исхода / Я. В. Кузнецова, И. С. Орлова, П. А. Саидова, О. А. Любимцева // Университетская медицина Урала. − 2020. − Т. 6. − № 4(23). − С. 58-60.
- 5. Трудности в дифференциальной диагностике острых кишечных инфекций / Я. В. Кузнецова, И. С. Орлова, П. А. Саидова, О. А. Любимцева // Университетская медицина Урала. 2020. Т. 6. № 2(21). С. 6-8.
- 6. Хирургическая патология органов брюшной полости или острые кишечные инфекции: трудности диагностики / Д. А. Валишин, А. П. Мамон, Р. Т. Мурзабаева, М. А. Мамон // Креативная хирургия и онкология. −2019. − Т. 9. − № 3. − С. 177-181.

# Тихонова П.А., Лидохова О.В. Этиопатогенез аутоиммунного тиреоидита

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

doi: 10.18411/trnio-04-2023-354

#### Аннотация

Аутоиммунный тиреоидит (АИТ) – это воспалительное поражение щитовидной железы, компонентом патогенеза которого является потеря иммунологической толерантности к тканям щитовидной железы. На долю аутоиммунного тиреоидита приходится, по разным данным, от 20 до 50% случаев среди всех патологий щитовидной железы. В России от этого заболевания страдает 3-4% населения и заболеваемость растет с каждым годом. В статье рассмотрены основные причины и механизмы, ведущие к развитию аутоиммунной патологии щитовидной железы. Были проанализированы различные информационные источники, в том числе статьи отечественных и зарубежных авторов, посвященные изучению патогенеза и этиологии, а также методов диагностики и лечения аутоиммунного тиреоидита. В результате было сформировано представление о природе заболевания, его распространенности, выявлены группы населения, имеющие предрасположенность к развитию АИТ, определены основные направления в диагностике заболевания. Данная работа объединяет наиболее значимые аспекты, касающиеся аутоиммуного тиреоидита, позволяет получить комплексное представление о данной патологии.

Ключевые слова: аутоиммунный тиреоидит, зоб Хашимото, гипотиреоз, иммунитет.

### **Abstract**

Autoimmune thyroiditis (AIT) is an inflammatory lesion of the thyroid gland, a key component of the pathogenesis of which is the loss of immunological tolerance to thyroid tissues. According to various sources, autoimmune thyroiditis accounts for from 20 to 50% of cases among all thyroid pathologies. In Russia, 3-4% of the population suffers from this disease and the incidence is increasing every year. The article discusses the main causes and mechanisms leading to the development of autoimmune thyroid pathology. Various information sources were analyzed, including articles by domestic and foreign authors devoted to the study of pathogenesis and etiology, as well as methods of diagnosis and treatment of autoimmune thyroiditis. As a result, an idea was formed about the nature of the disease, its prevalence, population groups with a predisposition to the development of AIT were identified, the main directions in the diagnosis of the disease were determined. This work combines the most significant aspects related to autoimmune thyroiditis, allows you to get a comprehensive understanding of this pathology.

**Keywords:** autoimmune thyroiditis, Hashimoto's disease, hypothyroidism, immunity.

Аутоиммунный тиреоидит (АИТ) — это хроническое воспалительное заболевание щитовидной железы (ЩЖ), при котором антигены щитовидной железы распознаются и уничтожаются аутореактивными клетками организма, вследствие чего происходит распад паренхимы железы, недостаточная выработка тироксина и, как следствие, развивается гипотиреоз.

Хронический аутоиммунный тиреоидит, а именно гипертрофическую форму заболевания, впервые описал японский хирург Хакару Хашимото в 1912 году. Аутоиммунный тиреоидит — широко распространенное заболевание (1:1000) [5]. Среди других аутоиммунных патологий оно занимает первое место, а его доля в числе патологий ЩЖ составляет 46%. АИТ примерно в 40 раз чаще встречается у женщин, причем наблюдается повышение риска развития заболевания с возрастом. Согласно исследованиям, отмечается прогрессивный рост заболеваемости АИТ в последнее десятилетие, что может быть следствием повышением уровнем стресса, а также снижением экологического благополучия населения [1].

Этиология. Аутоиммунный тиреоидит – многофакториальное заболевание, в развитии которого играют роль как эндогенные факторы, так и факторы внешней среды [3]. Причиной развития аутоиммунного тиреоидита могут быть нарушения в системе иммунитета, эндокринной регуляции функций организма. Особенно чувствительны к подобного рода нарушениям пациенты, находящиеся в пубертатном, климактерическом периоде, беременные и роженицы, пожилые люди. Существует генетическая предрасположенность к заболеванию АИТ. В развитии АИТ ЗЩ играют роль молекулы адгезии, цитокины, нарушение процессов апоптоза. Аутореактивные клетки могут формироваться на фоне бактериальных, вирусных инфекций.

Патогенез. Среди основных механизмов развития АИТ наибольшая роль принадлежит клеточному звену иммунитета. Т-хелперы 1 типа активируют Т-лимфоциты киллеры и макрофаги, которые напрямую разрушают фолликулярные клетки, Т-хелперы 2 типа в свою очередь чрезмерно стимулируют В-клетки и плазматические клетки, синтезирующие антитела. Вклад Тh17 в развитие фиброза и атрофии ткани ЩЖ состоит в выработке интерлейкина-17, который усиливает локальное воспаление [5].

Поражение щитовидной железы может развиваться вследствие молекулярной мимикрии микроорганизмов. Вначале развивается иммунная реакция против патогенного микроорганизма, а затем перекрестные реакции с антигенами щитовидной железы. Причиной является конформационная гомология антигенов щитовидной железы и антигенов микроорганизмов. Например, гомология домена рецептора к ТТГ и антигенов Yersinia enterocolitica [1]. Вирусы также способны к гиперстимуляции сигнального пути Toll-подобного рецептора 3, обеспечивающего врожденный иммунитет.

Другой причиной АИТ является понижение количественных и функциональных показателей регуляторных Т-лимфоцитов (Treg). Эти клетки в норме секретируют противовоспалительные цитокины, которые ингибируют клеточное звено иммунного ответа [3]. ТФР-β регулирует пролиферацию и дифференцировку клеток, уничтожая аутореактивные клетки. Потерявшие чувствительность к ТФР-β и вышедшие из-под контроля регуляторных Т-лимфоцитов аутореактивные клетки разрушают паренхиму ЩЖ напрямую и путем синтеза цитотоксических цитокинов, простагландинов, АФК, азота.

Ряд цитокинов может индуцировать ICAM -1 (молекула адгезии, которая выявляется у людей, больных АИЗЩ) и ГКГС I и II на эпителиальных клетках и лимфоцитах, инфильтрирующих ЩЖ, вследствие чего эти клетки становятся антигенпрезентирующими и могут распознаваться в качестве клеток-мишеней [1]. Цитокины служат индукторами экспрессии Fas, FasL, проапоптотических протеинов на поверхности тиреоцитов [5]. К формированию аутореактивных клеток ведут нарушения в механизмах анергии, то есть поддержания толерантности к собственным органоспецифическим антигенам, не представленным в тимусе [1]. Оксидантный стресс также может быть причиной деструкции и фиброза ткани ЩЖ. Чаще всего в качестве аутоантител выступают антитела к тиреопероксидазе, тиреоглобулину, рецептору тиреотропного гормона, реже — к натрий-йодному симпортеру и пендрину [5]. Перекрестная реакция аутоиммунных антител к клеткам ЩЖ с тканями может стать причиной развития других аутоиммунных заболеваний [3].

Клинические проявления. Аутоиммунный тиреоидит характеризуется неспецифичностью признаков на раннем этапе заболевания: быстрая утомляемость, депрессия, снижение скорости мыслительных процессов, тревожность, раздражительность [2]. По мере развития заболевания пациенты наблюдают ломкость волос, сухость кожи, прибавку в весе. У нарушается менструальный цикл, повышается вероятность выкидышей, возникновения аномалий плода. Заболевание сопровождается формирование плотного, узловатого зоба, который вызывает у пациентов ощущение «давления» в области затылка и ушей, затруднение дыхания, дисфагию, охриплость голоса, кашель. Размеры зоба коррелируют фиброза ткани, компенсаторной гиперплазии, инфильтрации железы степенью Повышение интенсивности пролиферации железистых клеток является лимфоцитами. фактором, способствующим онкогенезу [4].

Иногда воспалительный процесс на ранней стадии заболевания вызывает разрушение фолликулов ЩЖ и высвобождению гормонов щитовидной железы. Такое состояние носит название транзиторный гипертиреоз или хашитоксикоз. Нередко у пациентов с гипертрофической формой АИТ возникают офтальмопатии. С тиреоидитом Хашимото ассоциировано такое заболевание, как лимфома. До 80% пациентов с лимфомой щитовидной железы имеют тиреоидит Хашимото [3]. Заболевание может протекать в гипертрофической или атрофической форме. Активность щитовидной железы может быть в норме (эутиреоидная форма), понижена (гипертиреоидная форма), повышена (тиреотоксическая форма). По степени поражения паренхимы щитовидной железы выделяют очаговую и диффузную формы АИТ [6].

Диагностика. Биохимическое исследование включает измерение антимикросомальных антител, титров антител к тиреоглобулину, тиреопероксидазе, антитела и уровень ТТГ в сыворотке крови. Измерение антител К ЖЩ рекомендовано пациентам предрасположенностью к развитию гипотиреоза, пациентам с другими аутоиммунными заболеваниями. Тонкоигольная биопсия: гистологическая картина характеризуется наличием лимфоидной инфильтрации фолликулов, крупных оксифильных клеток Гюртля, полиморфной популяции лимфоцитов и гистиоцитов, плазматических клеток, макрофагов [6]. Быстро увеличивающийся зоб должен вызывать подозрение на лимфому и требует проведения тонкоигольной аспирационной биопсии с анализом методом проточной цитометрии [3]. Сонографические характеристики включают диффузное увеличение железы с неоднородной структурой и повышенной васкуляризацией, часто с наличием тонких перегородок, создающих псевдоузелковый вид.

Лечение. В настоящее время основным направлением в лечении АИТ является заместительная терапия синтетическими аналогами гормонов щитовидной железы, а также прием нестероидных противовоспалительных средств. При выраженном развитии зоба прибегают к оперативному вмешательству с удалением поврежденной части железы.

\*\*\*

- 1. Глазанова, Т.В. Аутоиммунные заболевания щитовидной железы: роль иммунологичских и иммуногенетических факторов / Т.В. Глазанова, Л. Н. Бубнова, В.И. Мазуров // Медицинская иммунология. 2000. С. 257-270.
- 2. Иванова, Г.П. Современные представления об особенностях клинико-психопатологических и иммунноэндокринных взаимодействий при аутоиммунном тиреоидите. Часть  $I/\Gamma$ .П. Иванова, Л. Н. Горобец // Социальная и клиническая психиатрия, 2011. С. 68-75.
- 3. Кэмерон, М. Э. Современное хирургическое лечение / Эндрю М. Кэмерон. Амстердам. :Изд-во Elsevier Science; 2020. 1552 с.
- 4. Мак Т.В. Иммунный ответ: основные клинические принципы/ Так В. Мак, Мэри Э. Сондерс. Амстердам. : Изд-во Elsevier Science, 2006. 1194 с.
- 5. Нуралиева, Н.Ф. Основы иммунопатогенеза аутоиммунных тиреопатий и сахарного диабета 1 типа / Н.Ф. Нуралиева, М.Ю. Юкина, Е.А. Трошина // Доктор.Ру, 2019. № 4 (159). С. 49-53.
- 6. Су Хе Ван. Клиническая иммунология, 3 издание / Су Хе Ван, Джеймс Р. Бейкер-мл. Амстердам. :Изд-во Elsevier Science; 2008. 1580 с.

# Умарова Г.Н., Лепёхина И.Е., Магомедова З.Р. Фитохимический анализ листьев carduus acanthoides

ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России (Россия, Астрахань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-355

#### Аннотация

Представленная статья посвящена изучению фитохимического состава листьев Carduus acanthoides, произрастающего на территории Астраханской области. В работе использованы общепринятые методы определения биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье. В ходе исследования было определено количественное содержание флавоноидов и сапонинов растительного сырья. Исследование показало, что содержание

флавоноидов в листьях Carduus acanthoides составило не менее 4,98 %, сапонинов – не менее 1.24%.

**Ключевые слова:** чертополох колючий, Carduus acanthoides, лекарственное растительное сырье, листья, сапонины, флавоноиды, количественный анализ.

#### **Abstract**

The presented article is devoted to the study of the phytochemical composition of the leaves of Carduus acanthoides, which grows on the territory of the Astrakhan region. The work uses generally accepted methods for determining biologically active substances in medicinal plant raw materials. During the study, the quantitative content of flavonoids and saponins of plant raw materials was determined. The study showed that the content of flavonoids in the leaves of Carduus acanthoides was at least 4.98%, saponins – at least 1.24%.

**Keywords:** Prickly thistle, Carduus acanthoides, medicinal plant raw materials, leaves, saponins, flavonoids, quantitative analysis.

В настоящее время потребность медицинской и фармацевтической практики в использовании лекарственных растений и препаратов на их основе значительно возросла. Ежегодно расширяется их ассортимент, увеличивается их количество и спрос. Фитопрепараты по сравнению с синтетическими препаратами имеют целый ряд преимуществ: малая частота развития нежелательных побочных явлений, низкая токсичность, высокая совместимость при комплексном лечении различных заболеваний с другими препаратами, эффективность и экономическая выгода. Изучение химического состава лекарственных растений, исследование их влияния на организм человека позволяют разрабатывать и применять высокоэффективные лекарственные средства на их основе.

Особый интерес в данном направлении вызывает представители рода Чертополох (Carduus), исследования которого посвящены изучению химического состава и его фармакологического потенциала различных частей растений.

Представители рода Carduus имеет в своем составе обширный комплекс биологически активных веществ, обладающие широким спектром фармакологической активности, что позволяет использовать их при лечении заболеваний различного генезиса, при этом оказывая антимикробное, антиоксидантное, противовоспалительное, противодиабетическое и другие виды действия [2].

Например, в работе Suheda Кос с соавторами была изучена оценка активности по поглощению свободных радикалов и общего содержания фенолов и флавоноидов в экстрактах из цветков и листьев Onopordum acanthium L., Carduus acanthoides L., Cirsium arvense (L.) и Centaurea solstitialis L. В результате экспериментального исследования было обнаружено высокое содержание фенолов и флавоноидов в экстракте цветков С. Acanthoides, по сравнению с экстрактами, полученными из лекарственного растительного сырья С. Arvense и С. Solstitialis [4].

Согласно литературным данным, у экстрактов, полученных из цветков Carduus lanuginosus с помощью различных растворителей (вода, ментол, этилацетат, н-гексан), определено антиоксидантное действие и антимикробная активность. Было обнаружено, что экстракт этилацетата имеет самое высокое содержание флавоноидов и фенолов. Водный и гексановый экстракты показали сильную ферментативную ингибирующую активность в отношении α-амилазы и α-глюкозидазы, а также метанольный экстракт содержит высокую концентрацию хлорогеновой кислоты [5].

Перспективным растением с целью изучения биологически активных веществ является Чертополох колючий (лат. Carduus acanthoides) представляющее собой двулетнее сорное

растение из семейства Астровые (Asteráceae), произрастающее на территории Астраханского края [3]. Несмотря на его широкое применение в народной медицине, химический состав данного растения на данный момент изучен недостаточно.

Цель работы – фитохимическое изучение лекарственного растительного сырья Чертополоха колючего (Carduus acanthoides), произрастающего на территории Астраханской области.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовались листья Carduus acanthoides, собранные в июне 2022 г. на территории Володарского района Астраханской области, затем сырье было подвергнуто первичной обработке и сушке воздушно-теневым способом. Количественный анализ БАВ в листьях пересчитывали на абсолютно-сухое сырье. При подготовке растительного сырья к анализу (измельченность сырья, определение влажности) руководствовались требованиями, указанными в Государственной фармакопее ОФС.1.5.3.0007.15, ОФС.1.5.0003.15, ОФС.1.5.3.0004.15. Влажность листьев Carduus acanthoides при высушивании составила не более 8,0 %. Степень измельченности сырья составила не более 4 мм.

Количественное определение химического состава листьев Carduus acanthoides проводили с использованием методик, указанных в Государственной фармакопее [1].

Количественное содержание флавоноидов в листьях Carduus acanthoides определяли в извлечениях, полученных путем экстрагирования 70% этанолом на водяной бане в течении 2-х часов при температуре 60°C. Оптическую плотность раствора измеряли на спектрофотометре ПЭ-5400В при длине волны 410 нм. Количество флавоноидов пересчитывали на лютеолин 7-гликозид.

Расчет суммы сапонинов рассчитывали в пересчете на кислоту олеаноловую, а в качестве экстрагента для сырья использовали 96%-й этанол.

Эксперименты повторяли в 5 повторениях. Статистическую обработку полученных данных проводили путем определения унифицированных метрологических характеристик и относительного стандартного отклонения (RSD), в %.

Результаты и обсуждение. Результаты спектрофотометрического анализа флавоноидов представлен на рисунке 1, количественное содержание и метрологическая характеристика представлена в таблице 1.

Как показано на рисунке 1, максимум поглощения флавоноидов наблюдался при длине волны  $(\lambda)=420$  нм и оптической плотности (A)=0,6. Аналогичный максимум поглощения наблюдался и для раствора стандартного образца лютеолин-7-глюкозида.

Таблица 1 Метрологическая характеристика определения суммы флавоноидов в листьях Carduus acanthoides в пересчете на лютеолин-7-глюкозид.

| № | Масса навески, г | Сумма флавоноидов, % | Метрологические<br>данные | Относительное<br>стандартное<br>отклонение,%<br>(RSD %) |
|---|------------------|----------------------|---------------------------|---|
| 1 | 1,5023           | 1,87                 | $X_{cp.} = 1,85$          |   |
| 2 | 1,5013           | 1,72                 | $S^2 = 0,0091$            |   |
| 3 | 1,5044           | 1,96                 | $S_r = 0.0956$            |   |
| 4 | 1,5021           | 1,79                 | $S_{x cp.} = 0.0428$      | RSD = 5,165%  |
| 5 | 1,5036           | 1,91                 | $E_{cp} = 1,68\%$         |   |

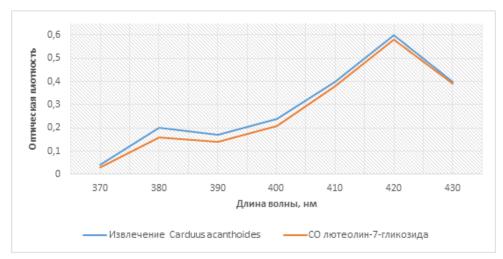


Рисунок 1. Спектрофотометрическая кривая суммы флавоноидов в листьях Carduus acanthoides.

Результаты по спектрофотометрическому анализу сапонинов представлены на рисунке 2, метрологическая характеристика определения суммы сапонинов – в таблице 2.

Как видно на рисунке 2 максимум поглощения сапонинов, содержащихся в листьях Чертополоха колючего, наблюдался при длине волны ( $\lambda$ ) = 240 нм и оптической плотности (A) = 0,7.

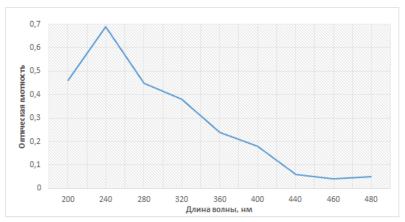


Рисунок 2. Спектрофотометрическая кривая суммы canoнинов в листьях Carduus acanthoides.

Таблица 2 Метрологическая характеристика определения суммы сапонинов листьев Carduus acanthoides в пересчете на олеаноловую кислоту.

| № | Масса навески, г | Сумма сапонинов, % | Метрологические<br>данные | Относительное<br>стандартное<br>отклонение,%<br>(RSD %) |
|---|------------------|--------------------|---------------------------|---|
| 1 | 2,017            | 2,23               | $X_{cp.} = 2,354$         |   |
| 2 | 2,013            | 2,19               | $S^2 = 0.0562$            |   |
| 3 | 2,010            | 2,70               | Sr = 0.2370               |   |
| 4 | 2,004            | 2,50               | $S_{x cp.} = 0,1062$      | RSD = 10,06%  |
| 5 | 2,006            | 2,15               | $E_{cp} = 3,27\%$         |   |

В результате проведенного исследования на количественное содержание биологически активных веществ, содержащихся в лекарственном растительном сырье Carduus acanthoides, получены числовые значения: флавоноидов – не менее 4,98 % (RSD = 5,165%); сапонинов – не менее 1,24% (RSD = 10,06 %).

**Заключение.** При проведении анализа в работе определено количественное содержание флавоноидов и сапонинов в листьях Carduus acanthoides, произрастающего на территории Астраханской области. Таким образом, можно сделать вывод, что Carduus acanthoides является перспективным растением для более детального изучения его химического состава и для использования сырья в качестве источника при создании лекарственных препаратов.

\*\*\*

- 1. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII издание. Доступно по: http://pharmacopoeia.ru/gosudarstvennaya-farmakopeya-xiii-online-gf-13-online/
- 2. Колосова, В. Б. Чертополох. // Славянские древности: Этнолингвистический словарь в 5 томах. Москва: Международные отношения, 2012. С. 527-529.
- 3. Лосев Г.А., Янс Л., Пилипенко В.Н., Люкайкин В.А. // Флора Дельты Волги. Список сосудистых растений Дельты Волги, Россия. А.: Лелистад, 1998.
- 4. Koc S, Isgor BS, Isgor YG, Shomali Moghaddam N, Yildirim O. The potential medicinal value of plants from Asteraceae family with antioxidant defense enzymes as biological targets. Pharm Biol. 2015 May;53(5):746-51.
- 5. Liu SK, Que S, Cheng W, Zhang QY, Liang H. Chemical constituents from whole plants of Carduus acanthoides. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi. 2013 Jul;38(14):2334-7.

# Фазлова И.Х., Радайкина О.Г., Гуранова Н.Н. Нарушения ритма и проводимости сердца у больных с новой коронавирусной инфекцией

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва (Россия, Саранск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-356

# Аннотация

В исследовании проанализирована частота развития нарушений ритма и проводимости у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию в 2021 году. Анализ проводился путем изучения амбулаторных карт. По результатам томографического исследования легких пациентов раздели на 2 группы: с площадью поражения легочной ткани до 50% (КТ 1-2) и более 50% (КТ 3-4). Нарушения ритма и проводимости сердца имели место в 20 и 18% случаев соответственно, различия между группами оказались недостоверными. Наиболее распространенными нарушениями ритма в обследованной группе пациентов с COVID-19 оказались синусовая тахикардия, пароксизмы фибрилляции предсердий и наджелудочковая экстрасистолия.

**Ключевые слова:** SARS-COV-2, COVID-19, нарушения ритма и проводимости, синусовая тахикардия, экстрасистолия, фибрилляция предсердий.

### **Abstract**

The study analyzed the frequency of development of rhythm and conduction disorders in patients who underwent a new coronavirus infection in 2021. The analysis was carried out by studying outpatient cards. According to the results of a tomographic examination of the lungs, patients were divided into 2 groups: with an area of lung tissue damage up to 50% (CT 1-2) and more than 50% (CT 3-4). Rhythm and conduction disturbances occurred in 20 and 18% of cases, respectively, the differences between the groups were not significant. The most common arrhythmias in the examined group of patients with COVID-19 were sinus tachycardia, paroxysms of atrial fibrillation and supraventricular extrasystoles.

**Keywords:** SARS-COV-2, COVID-19, rhythm and conduction disorders, sinus tachycardia, extrasystole, atrial fibrillation.

В последние 3 года коронавирусная инфекция занимает лидирующие позиции в мире по числу заболеваемости и смертности. На сегодняшний день известно, что вирус SARS-COV-2

поражает не только дыхательную, но и сердечно-сосудистую систему [1]. К наиболее частым проявлениям поражения сердца относятся нарушения ритма и проводимости, этиопатогенетическими факторами которых предположительно являются повреждение миокарда, цитокиновый шторм, гиперкатехоламинемия, гипоксия, нервное возбуждение, гипертермия, нарушения электролитного баланса и приём некоторых лекарственных препаратов [2].

Согласно клиническим наблюдениям, у пациентов с COVID-19 и повреждением миокарда наиболее часто наблюдается синусовая тахикардия, особенно в ночное время. Кроме того, имеется много сообщений о развитии у больных пароксизмов фибрилляции и трепания предсердий, желудочковой тахикардии, суправентрикулярной и желудочковой экстрасистолии, атриовентрикулярных блокад.

Патогенез острого повреждения миокарда, связанного с инфекцией COVID-19 может включать следующие механизмы. Во-первых, SARS-CoV-2 непосредственно проникает в клетки миокарда, вызывая вирусный миокардит [3]. Вирус проникает в клетки благодаря высокому сродству связывания S-белка оболочки вируса с ангиотензинпревращающим ферментом 2 типа клеток человека, а АПФ 2 высоко экспрессируется в тканях миокарда и играет важную роль регуляции сердечно-сосудистой системы [4, 5]. Во-вторых, гипоксемия, дыхательная недостаточность, шок или гипотензия, вызванные легочной инфекцией, приводят к недостаточному снабжению миокарда кислородом. На фоне инфицирования увеличивается скорость метаболизма и, как следствие, растет нагрузка на сердечно-сосудистую систему. Дисбаланс потребности и доставки кислорода вызывает повреждение миокарда, особенно у пациентов с хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями, такими как ишемическая болезнь сердца и сердечная недостаточность [6]. В-третьих, нарушение регуляции иммунного ответа и «цитокиновый шторм» также могут вызывать повреждение миокарда. «Цитокиновый шторм» играет решающую роль в патогенезе SARS-CoV и может сочетаться с поражением сердечно-сосудистой системы. В-четвертых, вирус непосредственно влияет на молекулы гемоглобина в крови. Ввиду серьезного снижения пропускной способности гемоглобина, вызванного связыванием и ингибированием его молекулы, развивается тяжелая гипоксемия и полиорганная недостаточность [3].

Цель исследования: изучение частоты развития и характера нарушений ритма и проводимости сердца у больных с новой коронавирусной инфекций.

Материалы и методы исследования.

Анализ медицинских документов (амбулаторные карты пациентов, наблюдающихся в поликлинике №2 г. Саранска) проводился ретроспективно. Проанализировано 165 амбулаторных карт, отобранных случайным способом. Согласно медицинской документации подтверждение инфицирования вирусом CARS-CoV-2 проводилось методом полимеразной цепной реакции. Пациенты были разделены на 2 группы: 1. с объемом поражения легочной ткани до 50% её площади (КТ 1-2); 2. с объемом поражения легочной ткани более 50% площади (КТ 3-4). Проанализированы степень выраженности воспалительной реакции организма (СОЭ, СРБ) и результаты ЭКГ исследования.

Статистическая обработка результатов проводилась с применением стандартных алгоритмов вариационной статистики. Оценка достоверности различий между группами проводилась по t-критерию Стьюдента. При p<0,05 различия считались достоверными.

Результаты исследования и обсуждение.

Большинство пациентов (132 человека, 80%) имели либо минимальный, либо средний объем поражения легких (группа КТ 1-2), площадь поражения легочной ткани в этой группе больных составила  $25,67\pm0,99\%$ . Средний возраст пациентов в первой группе  $-59,3\pm1,16$  лет. СОЭ в среднем составила  $35,87\pm1,14$  мм/час, уровень СРБ  $-72,07\pm3,74$  мг/л.

В группе КТ 1-2 было выявлено 36 человек с нарушениями ритма и проводимости, что составило 27% от общего числа пациентов. Из них у 27 человек (20%) нарушения ритма и проводимости возникли впервые во время болезни. Мы проанализировали характер этих изменений. В 52% случаев клинически и на ЭКГ регистрировалась синусовая тахикардия,

частота сердечных сокращений у этих больных была в пределах от 100 до 120 ударов в минуту. Одинаково часто (в 19% случаев) встречались пароксизмы фибрилляции предсердий и суправентрикулярная экстрасистолия в патологическом количестве. В 7% случаев развились нарушения проводимости сердца по типу атриовентрикулярной блокады I степени. В 3% случаев имели место желудочковые экстрасистолы в патологическом количестве. В стационаре в связи с развившимися нарушениями ритма всем больным проводилось внутривенное капельное введение хлористого калия. Кроме того, 11 пациентам потребовалось назначение антиаритмических препаратов II (бисопролол, метопролол) и III групп (амиодарон, сотагексал). У всех пациентов синусовая тахикардия сохранялась и после выписки из стационара. В первой группе пациентов 9 человек (7%) и ранее страдали нарушениями ритма и проводимости: 6 человек (66%) страдали фибрилляцией предсердий, 2 человека (22%) — наджелудочковой экстрасистолией, у 1 человека (6%) на ЭКГ регистрировалась АВ блокада I степени, 1 человек (6%) имел трепетание предсердий.

Вторую группу составили 33 пациента (20%) с более чем 50% поражением легочной ткани (КТ 3-4), площадь поражения легочной ткани в этой группе в среднем составила  $60,39\pm1,62\%$ . Средний возраст пациентов в группе  $-60,6\pm2,0$  лет. СОЭ в среднем составила  $38,63\pm2,57$  мм/час, уровень СРБ  $-84,43\pm9,38$  мг/л.

Во второй группе больных среди всех заболевших было выявлено 8 человек с нарушениями ритма и проводимости, что составило 24% от общего числа пациентов. Из них в 18% случаев нарушения ритма и проводимости возникли впервые во время болезни. В 50% случаев имела место наджелудочковая экстрасистолия в патологическом количестве, в 33% — синусовая тахикардия с частотой сердечных сокращений до 130 в минуту и в 17% случаев развился пароксизм фибрилляции предсердий. В стационаре этим больным также проводилось внутривенное капельное введение хлористого калия. 2 пациентам потребовалось назначение антиаритмических препаратов ІІ класса (бисопролол). Пароксизм фибрилляции купировался и впоследствии не рецидивировал. Синусовая тахикардия сохранялась после выписки из стационара. 2 человека из группы КТ 3-4 и ранее страдали нарушениями ритма и проводимости: АВ блокадой ІІ степени и желудочковой экстрасистолией.

#### Заключение.

Таким образом, при анализе клинических и электрокардиографических характеристик пациентов обнаружено, что нарушения ритма и проводимости встречались в обследованных группах пациентов достаточно часто, в 20% и 18% случаев. При этом различия между группами пациентов с разным объемом поражения легочной ткани оказались недостоверными (p=0,8). Наиболее распространенными нарушениями ритма в обследованной группе пациентов с COVID-19 оказались синусовая тахикардия, пароксизмы фибрилляции предсердий и наджелудочковая экстрасистолия. Врачебная тактика в отношении таких больных состояла в назначении антиаритмических препаратов II и III классов.

В связи с нередким возникновением нарушений ритма и проводимости сердца на фоне коронавирусной инфекции необходимо тщательное диспансерное наблюдение за пациентами, перенесшими COVID-19. План диспансерного обследования пациентов в обязательном порядке должен включать повторную регистрацию ЭКГ и ультразвуковое исследование сердца.

\*\*\*

- 1. Шляхто Е. В. Руководство по диагностике и лечению болезней системы кровообращения в контексте пандемии COVID-19 / Е. В. Шляхто, А. О. Конради, Г. П. Арутюнов Г. П. и др.// Российский кардиологический журнал. − 2020. № 25 (3). С. 1-20. DOI:10.15829/1560-4071-2020-3-3801.
- 2. Гриневич В. Б. Особенности ведения коморбидных пациентов в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Национальный Консенсус 2020 / В. Б. Гриневич, И. В. Губонина, В. Л. Дощицин и др. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020. № 19 (4). С. 135-172. DOI:10.15829/1728-8800-2020-2630
- 3. Сергеева В. А., Липатова Т. Е. Миокардит на фоне COVID-19: клинические особенности и медикаментозное лечение / В. А. Сергеева, Т. Е. Липатова // РМЖ. Медицинское обозрение. 2022. № 6 (1). С. 26-32. DOI: 10.32364/2587-6821-2022-6-1-26-32.

- 4. Мареев Ю. В. Роль возраста, сопутствующих заболеваний и активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в проявлениях COVID-19. Эффекты ингибиторов АПФ и блокаторов ангиотензиновых рецепторов / Ю. В. Мареев, В. Ю. Мареев // Кардиология. 2020. № 60 (4). С. 4-9.
- 5. Фисун А. Я., Черкашин Д. В., Тыренко В. В., Жданов К. В., Козлов К. В. Роль ренин-ангиотензинальдостероновой системы во взаимодействии с коронавирусом SARS-CoV-2 и в развитии стратегий профилактики и лечения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / А. Я. Фисун, Д. В. Черкашин, В. В. Тыренко и др. // Артериальная гипертензия. 2020. № 26 (3). C.248-262. https://doi.org/10.18705/1607-419X-2020-26-3-248-262
- 6. Хазова Е. В., Валиахметов Р. В., Булашова О. В., Малкова М. И. Нарушения ритма сердца при новой коронавирусной инфекции (COVID-19) / Е. В. Хазова, Р. В. Валиахметов, О. В. Булашова, М. И. Малкова // Практическая медицина. -2021.-T.19.-№ 6.-C.10-13.-DOI: 10.32000/2072-1757-2021-6-10-13

# Фролова Е.А., Максинёв Д.В.

# Актуальность кардиоваскулярной профилактики в практическом здравоохранении

Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина (Россия, Тамбов)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-357

# Аннотация

Сердечно-сосудистые заболевания — основная причина смертности среди населения трудоспособного возраста. Смертность от болезней системы кровообращения в Российской Федерации составляет 56,9%. Экспертами Всемирной Организации здравоохранения прогнозируется дальнейший рост сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, как в развитых, так и развивающихся странах, обусловленный старением населения и особенностями образа жизни. Развитие сердечно-сосудистых заболеваний тесно ассоциировано с особенностями образа жизни и связанных с ним факторов риска, которые, взаимодействуя с генетическими особенностями, способны ускорять развитие заболеваний. В результате чего, была сформулирована общепризнанная на сегодняшний день концепция суммарного кардиоваскулярного риска. Настоящие Рекомендации должны стать руководством к действию для врачей самых разных специальностей, которые в своей клинической практике занимаются вопросами первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, высокая смертность, факторы риска, кардиоваскулярная профилактика, ранняя диагностика, артериальная гипертония, образ жизни, группы риска, концепция суммарного кардиоваскулярного риска, население трудоспособного возраста.

#### **Abstract**

Cardiovascular diseases are the main cause of mortality among the working-age population. Mortality from diseases of the circulatory system in the Russian Federation is 56.9%. Experts of the World Health Organization predict a further increase in cardiovascular morbidity and mortality, both in developed and developing countries, due to the aging of the population and lifestyle features. The development of cardiovascular diseases is closely associated with lifestyle features and associated risk factors, which, interacting with genetic characteristics, can accelerate the development of diseases. As a result, the concept of total cardiovascular risk, which is generally recognized today, was formulated. These Recommendations should become a guide to action for doctors of various specialties who, in their clinical practice, deal with issues of primary and secondary prevention of cardiovascular diseases.

**Keywords:** cardiovascular diseases, high mortality, risk factors, cardiovascular prevention, early diagnosis, arterial hypertension, lifestyle, risk groups, the concept of total cardiovascular risk, working age population.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) — основная причина смертности среди населения трудоспособного возраста. Лица с симптомами заболевания ИБС и АГ образуют

группу наивысшего риска развития осложнений и смерти от ССЗ. Смертность от болезней системы кровообращения в Российской Федерации составляет 56,9% [1, 4].

Болезни системы кровообращения в 2019 г. в структуре первичной заболеваемости взрослого населения занимало 4-е место (8%), общей заболеваемости — 1-е место (21%).

Показатель первичной заболеваемости взрослого населения болезнями системы кровообращения за 13 лет (2007-2019 гг.) вырос на 42%, общей заболеваемости – на 24% [8, 6].

Проведение активной кардиоваскулярной профилактики в ежедневной клинической практике – важнейшее условие снижения смертности в стране, что обусловлено следующими причинами:

- 1. ССЗ продолжают оставаться наиболее актуальной проблемой здравоохранения большинства стран мира, в том числе России, несмотря на существенный прогресс последних десятилетий в сфере диагностики и лечения кардиоваскулярной патологии.
- 2. Экспертами Всемирной Организации здравоохранения (ВОЗ) прогнозируется дальнейший рост сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности, как в развитых, так и развивающихся странах, обусловленный старением населения и особенностями образа жизни (ОЖ).
- 3. Развитие ССЗ тесно связано с особенностями ОЖ и факторами риска (ФР), артериальной гипертонией (АГ), психосоциальными факторами и рядом других.
- 4. Модификация ФР приводит к снижению заболеваемости и смертности от ССЗ. Развитие ССЗ тесно ассоциировано с особенностями ОЖ и связанных с ним ФР, которые, взаимодействуя с генетическими особенностями, способны ускорять развитие заболеваний [9, 11].

Многочисленные исследования позволили выделить основные факторы риска ССЗ.

Они разделяются на две группы: немодифицируемые факторы, изменить которые невозможно, и модифицирумые факторы, на которые можно повлиять. К первым относят пол, возраст, наследственность.

Ко вторым, в большинстве случаев, факторы связанные с образом жизни - табакокурение, избыточная масса тела, низкий уровень физической активности, неправильное питание (в частности, недостаточное потребление фруктов и овощей, злоупотребление алкогольными напитками), длительное психоэмоциональное напряжение или острый стресс [1, 2].

К примеру, низкой считается физическая активность — когда более половины рабочего времени проводится сидя, а на досуге ходьба, подъем тяжестей и т. п. занимают менее 10 часов в неделю.

Стрессовые ситуации обязательно возникают в нашей жизни. Негативные эмоции, переживания воздействуют на ССС через регулирующую функцию мозга. Бороться с причинами стресса бессмысленно, необходимо изменить свое отношение к стрессу. Тогда появится результат [5, 10].

Психологи советуют:

- научиться «оставлять» на работе неприятные мысли о предстоящих делах;
- чаще гулять на природе;
- слушать классическую музыку;
- принимать контрастный душ или расслабляющие ванны;
- не увлекаться лекарствами, использовать чай из мяты, мелиссы, пустырника [11].

Принимая во внимание многофакторную этиологию ССЗ, тесную сопряженность ФР друг с другом, их влияние на здоровье стали рассматривать суммарно. В результате чего, была сформулирована общепризнанная на сегодняшний день концепция суммарного кардиоваскулярного риска [3, 7].

Профилактика является приоритетным направлением в сфере охраны здоровья граждан и оказания медицинской помощи.

Основная задача профилактических мероприятий — выявление  $\Phi P$ , оценка степени суммарного кардиоваскулярного риска и его снижение у лиц с повышенным риском и пациентов ССЗ (за счет модификации всех имеющихся  $\Phi P$ ), а также оздоровление ОЖ с целью сохранения низкого риска у лиц с низкой вероятностью развития заболевания [8, 9].

В профилактике СС заболеваний ВОЗ выделяется три основные стратегии: популяционная стратегия, стратегия высокого риска, вторичная профилактика.

Наибольший медицинский и социально-экономический эффект достигается при сочетанном применении всех трех профилактических стратегий.

- Популяционная стратегия направлена на население в целом. Она включает массовую пропаганду ЗОЖ, повышение уровня медицинской информированности населения и формирование у граждан ответственного отношения к своему здоровью. Важнейшим обстоятельством успешности популяционной стратегии является создание условий для ее реализации на основе вовлечения в этот процесс законодательных, государственных, экономических и общественных механизмов. Популяционная стратегия имеет ключевое значение для снижения кардиоваскулярной заболеваемости и смертности, так как обеспечивает снижение уровня ФР в популяции без существенных затрат на медицинское обслуживание.
- 2. Стратегия высокого риска фокусируется на выявлении в популяции лиц с высоким риском ССЗ и проведение у них активных профилактических мероприятий, в том числе с помощью медицинских мер (включая медикаментозные). В первую очередь это касается здоровых лиц с признаками доклинического атеросклероза. Данная стратегия, как и популяционная, направлена на предотвращение новых случаев ССЗ (первичную профилактику).
- 3. Вторичная профилактика ранее выявление, коррекция ФР и лечение пациентов, уже имеющих ССЗ. У этой категории лиц профилактические мероприятия должны проводиться наиболее агрессивно, с целью предупреждения осложнений и смертельных случаев [7, 9, 10].

Согласно последним рекомендациям Комитета экспертов ВОЗ, профилактическое вмешательство требуется начинать:

- Если даже однократно артериальное давление достигает 160/95 мм рт. ст. и выше
- Если индекс массы тела Кетле равен 29,0 и более.
- Если уровень общего XC крови натощак составляет 250 мг/дл или 6,5 ммоль/л и более;
- При регулярном курении даже по одной сигарете в сутки [2, 3].

Результаты комплексных профилактических мероприятий определяют социальноэкономическую и этическую значимость всей профилактической работы. Дело только за ее реальным осуществлением, активизацией резервов служб практического здравоохранения. И наконец, необходимо создать социальные условия, при которых человеку выгодно (и материально, и морально) быть здоровым.

Настоящие Рекомендации должны стать руководством к действию для врачей самых разных специальностей, которые в своей клинической практике занимаются вопросами первичной и вторичной профилактики ССЗ [5].

Таким образом, актуальность проблемы профилактики ССЗ в современном обществе остается значимой с медицинской и социальной точки зрения. Особое внимание следует уделять ранней диагностике, выявлению главных факторов риска, организационным мероприятиям по предупреждению, адекватному лечению и снижению смертности от заболеваний сердца [2].

Для решения этой проблемы в первую очередь необходимо проанализировать основные причины, влияющие на развитие ССЗ, и разработать научно-обоснованные превентивные мероприятия для молодых людей, детей и подростков с предрасположенностью к развитию данных заболеваний с учетом распространенности всех факторов в современных социально-экономических условиях [4, 7].

Правильные и действенные меры кардиоваскулярной профилактики помогут предотвратить и снизить заболеваемость населения сердечно-сосудистыми патологиями, которые приводят к возникновению новых болезней в организме человека, инвалидизируют его и ухудшают качество жизни [1, 10].

\*\*\*

- 1. Алексеенко С. Н., Дробот Е. В., учебное пособие «Профилактика заболеваний сердечно-сосудистые заболевания: эпидемиология, факторы риска, профилактика», 2015 г. ISBN: 978-5-91327-352-9
- 2. Бойцов С.А. Эпидемиологическая ситуация как фактор, определяющий стратегию действий по снижению смертности в Российской Федерации / С.А. Бойцов, С.А. Шальнова, А.Д. Деев. DOI 10.26442/00403660.2020.01.000510 // Терапевтический архив. 2020. № 92(1). С. 4—9.
- 3. Внезапная сердечная смерть у лиц молодого и среднего возраста: подходы к профилактике / В.А. Качнов, В.В. Тыренко, С.Н. Колюбаева, Д.О. Синопалников // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «биотехнические системы и технологии» : сборник статей II Всероссийской научнотехнической конференции. Т. 2 / под редакцией И.В. Рудченко. Анапа, 2020. С. 38—42.
- 4. Всероссийские клинические рекомендации по контролю над риском внезапной остановки сердца и внезапной сердечной смерти, профилактике и оказанию 123 первой помощи / Е.В. Шляхто, А.Ш. Ревишвили, С.А. Бойцов [и др.] // Неотложная кардиология. − 2017. − № 3. − С. 52−64.
- 5. Европейские рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике (пересмотр 2016) // Российский кардиологический журнал. -2017. N = 6. C. 7-85.
- 6. Здравоохранение в России. 2017: статистический сборник/Росстат / под редакцией Г.К. Оксенойта [и др.]. Москва, 2017. 170 с. ISBN 978-5-89476-448-1.
- 7. Кардиоваскулярная профилактика 2017. российские национальные рекомендации / С.А. Бойцов, Н.В. Погосова, М.Г. Бубнова. DOI 10.15829/1560-4071-2018-6-7- 122 // Российский кардиологический журнал. 2018. № 6. С. 7—122.
- 8. Кардиоваскулярная терапия и профилактика", научный журнал, 2011; 10 (6) 64 стр. Приложение 2 к журналу.
- 9. Научно-практический рецензируемый медицинский журнал Кардиоваскулярная терапия и профилактика, Cardiovascular therapy and prevention, Tom 13 6'2014 / Vol.13 6'2014, 90 стр., www.roscardio.ru
- 10. Новиков В.И., Новиков К.Ю. Первичная профилактика кардиоваскулярных заболеваний при сахарном диабете: стратегия-2020, // Научно-практический журнал для врачей Медицинский совет, https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-4-42-49
- 11. Сенаторова О.В., Кузнецов В.А., Труфанов А.С. Отношение к здоровью и профилактике заболеваний как показатель общественного здоровья // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019, №18(1). С. 156–160, http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2019-1-156-160.

# Mamatkulova N.M.<sup>1</sup>, Zholdoshev S.T.<sup>1</sup>, Utepbergenova G.A.<sup>2</sup> Review of the epidemiological situation on Anthrax around the world and the Forecast for Kyrgyzstan

<sup>1</sup>Osh State University (Kyrgysztan, Osh) <sup>2</sup>International Kazakh-Turkish University (Kyrgysztan, Shymkent)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-358

# **Abstract**

This review, prepared on the basis of WHO materials and from medical websites, and monographs by domestic and foreign researchers, provides information on cases of infection of humans and animals with anthrax in the world. The epidemiological situation for this especially dangerous infection remains quite complicated and is assessed as tense and does not tend to stabilize due to the existence of soil foci, which manifest themselves for many years as periodic outbreaks among farm animals and people. Cutaneous anthrax is an extremely preventable disease, yet still

accounts for 95% of all anthrax cases, and has left many regions endemic. The objectives of this study was to review published outbreak investigations for cutaneous anthrax, while examining the current and new risk factors, as well as the present control measures and their effectiveness at preventing future outbreaks. A literature search of articles was performed using PubMed, Google Scholar, and New England Journal of Medicine, website of WHO, (HAW HamburgLibrary). Articles in English and pertaining to human subjects only, were retrieved. Seven articles included in this study examined sources of outbreak for cutaneous anthrax, investigated suspected cases using clinical diagnosis and surveys, and evaluated current control measures. Three studies reported relative risk, suggesting there is a likely association between butchering sick animals and infection. Further findings suggested a correlation between an individual's socioeconomic status and the likelihood of contracting anthrax. Additionally, the quality of livestock in the area can have a cyclical nature on cutaneous anthrax infections among humans. The cumulative evidence concludes that an improvement of surveillance and control measures is needed in endemic regions, and future investigation of new risk factors is required.

Anthrax is a highly dangerous zoonotic infectious disease, the causative agent of which is the Gram-positive spore-forming bacterium Bacillus anthracis, which belongs to the pathogenicity group II. Almost all types of warm-blooded animals, including humans, are susceptible to anthrax. For herbivores, the source of infection is soil containing B. anthracis spores. The high resistance of anthrax spores to environmental factors, the ability to persist in the soil for a long time, and under certain conditions to pass into a vegetative form, makes the fight against this infection an extremely difficult task for medicine and veterinary medicine. A person becomes infected by household contact from contaminated objects of animal origin, and from 2,000 to 20,000 people fall ill every year in the world.

Although anthrax is well controlled in the developed countries, anthrax remains of a global concern because B. anthracis spores can potentially be used as a biological weapon. On the other hand, some local anthrax outbreak has been recorded in western countries. For example, a case of naturally-acquired inhalation anthrax was reported in London, 2008 and another case was recorded in Scotland in 2006. Both cases were bongo drummers/drum makers who used imported animal hides. As of 14 January 2010, a total of 14 con- firmed cases of anthrax infection in Scotland were reported and 7 of these died. All cases were heroin user. Possible source of infection is said that heroin is transported in animal skin. In developed countries, there is also an infection risk after contact with a commercial product prepared from inadequately treated wool or leather. Products made from contaminated hair (e.g. shaving brush, wool coat), skins (e.g. drums, drumheads made from animal skin), and bone meal (e.g. fertilizer) may continue to be sources of infection for many years.

A review of the epidemiological situation on anthrax in the world for 2021 was carried out. In Kyrgyzstan, eight cases of human infection with the cutaneous form of anthrax were registered in the Suzak district of the Jalal-Abad region and 7 cases in the Aksy district. Epizootics of anthrax among farm and wild animals have been identified mainly in the countries of Central Asia, with the largest number of confirmed human cases detected in Kyrgyzstan. Infection of people with the causative agent of anthrax is associated primarily with the ingestion of the meat of sick and dead anthrax animals, contact with animals during forced slaughter, skinning, and processing of contaminated meat. The level of incidence of anthrax in the territory of Kyrgyzstan in 2021 will be determined by a set of planned volumes of preventive measures and, subject to their proper implementation, will be limited to the detection of sporadic cases of infection that are potentially possible within certain regions of Kyrgyzstan.

**Keywords:** anthrax, outbreak, incidence, anthrax pathogen, Kyrgyzstan, bioweapon, disease prognosis, epidemiology.

#### Аннотация

В данном обзоре, подготовленном на основе материалов ВОЗ и медицинских сайтов, а также монографий отечественных и зарубежных исследователей, представлены сведения о случаях заражения людей и животных сибирской язвой в мире. Эпидемиологическая обстановка по этой особо опасной инфекции остается достаточно сложной и оценивается как

напряженная и не имеет тенденции к стабилизации в связи с наличием почвенных очагов, лет виде периодических проявляющихся В течение многих В вспышек сельскохозяйственных животных и людей. Кожная сибирская язва является чрезвычайно предотвратимым заболеванием, но по-прежнему составляет 95% всех случаев сибирской язвы и оставила многие регионы эндемичными. Целью этого исследования был обзор опубликованных исследований вспышек кожной формы сибирской язвы, изучение существующих и новых факторов риска, а также существующих мер контроля и их эффективности для предотвращения будущих вспышек. Поиск статей в литературе проводился с использованием PubMed, Google Scholar и New England Journal of Medicine, веб-сайта ВОЗ (HAW HamburgLibrary). Были получены статьи на английском языке, относящиеся только к людям. В семи статьях, включенных в это исследование, были рассмотрены источники вспышки кожной формы сибирской язвы, исследованы подозрительные случаи с использованием клинической диагностики и опросов, а также оценены текущие меры контроля. В трех исследованиях сообщалось об относительном риске, что свидетельствует о вероятной связи между забоем больных животных и инфекцией. Дальнейшие результаты показали корреляцию между социально-экономическим статусом человека и вероятностью заражения сибирской язвой. Кроме того, качество домашнего скота в этом районе может иметь циклический характер по кожным инфекциям сибирской язвы среди людей. Совокупность фактических данных позволяет сделать вывод о том, что в эндемичных регионах необходимо улучшить меры эпиднадзора и контроля, а также необходимо дальнейшее изучение новых факторов риска.

Сибирская язва — особо опасное зоонозное инфекционное заболевание, возбудителем которого является грамположительная спорообразующая бактерия Bacillus anthracis, относящаяся ко II группе патогенности. К сибирской язве восприимчивы практически все виды теплокровных животных, включая человека. Для травоядных источником инфекции является почва, содержащая споры В. anthracis. Высокая устойчивость спор сибирской язвы к факторам внешней среды, способность длительное время сохраняться в почве, а при определенных условиях переходить в вегетативную форму, делает борьбу с этой инфекцией чрезвычайно трудной задачей для медицины и ветеринарии. Человек заражается контактно-бытовым путем от зараженных предметов животного происхождения, и ежегодно в мире заболевает от 2000 до 20000 человек.

Хотя сибирская язва хорошо контролируется в развитых странах, сибирская язва остается глобальной проблемой, поскольку споры В. anthracis потенциально могут использоваться в качестве биологического оружия. С другой стороны, в западных странах были зарегистрированы некоторые локальные вспышки сибирской язвы. Например, случай ингаляционной сибирской язвы, полученной естественным путем, был зарегистрирован в Лондоне в 2008 г., а еще один случай был зарегистрирован в Шотландии в 2006 г. Оба случая касались барабанщиков/изготовителей барабанов, которые использовали импортированные шкуры животных. По состоянию на 14 января 2010 г. в Шотландии было зарегистрировано в общей сложности 14 подтвержденных случаев заражения сибирской язвой, 7 из них умерли. Все случаи были связаны с употреблением героина. В качестве возможного источника инфекции указано, что героин перевозится в коже животных. В развитых странах также существует риск заражения при контакте с коммерческим продуктом, изготовленным из недостаточно обработанной шерсти или кожи. Изделия, изготовленные из зараженных волос (например, помазок, шерстяное пальто), шкур (например, барабаны, барабаны из кожи животных) и костной муки (например, удобрения) могут оставаться источниками инфекции в течение многих лет.

Проведен обзор эпидемиологической ситуации по сибирской язве в мире за 2021 год. В Кыргызстане 8 случаев заражения человека кожной формой сибирской язвы зарегистрировано в Сузакском районе Джалал-Абадской области и 7 случаев в Аксыйском районе. Эпизоотии сибирской язвы среди сельскохозяйственных и диких животных выявлены в основном в странах Центральной Азии, при этом наибольшее количество подтвержденных случаев среди людей выявлено в Кыргызстане. Заражение людей возбудителем сибирской язвы связано в

Table 1

первую очередь с употреблением в пищу мяса больных и павших сибирской язвой животных, контактом с животными при вынужденном убое, снятии шкуры, переработке зараженного мяса. Уровень заболеваемости сибирской язвой на территории Кыргызстана в 2021 году будет определяться комплексом плановых объемов профилактических мероприятий и при условии их надлежащего выполнения ограничиваться выявлением спорадических случаев заражения, потенциально возможных в пределах определенных области Кыргызстана.

**Ключевые слова:** сибирская язва, вспышка, заболеваемость, возбудитель сибирской язвы, Кыргызстан, биологическое оружие, прогноз заболевания, эпидемиология.

The bacterium has been documented as having been use as a biological weapon in various countries including United States of America at one time [20]. Bioterrorism has considered biological agents as attractive weapons because they are relatively inexpensive to produce, easy to access, preserve and it achieves a widespread panic and fear compared to the actual physical damage. The spores of B. anthracis are the most commonly used biological agents as the spores are extremely resistant in the environment and can survive for many years [21] with a half life of about 100 years [22]. These spores can be aerosolized and disseminated as invisible and odorless aerosol and this has made it a potential for bioterrorism. In USA, 10 cases of inhalational anthrax were confirmed and they were linked to bioterrorism where mails deliberately contaminated with anthrax spores were delivered. The LD50 of respiratory form has been estimated experimentally at 4130 spores with 95% confidence interval, whereas natural infection ranges from 6200-22000. In the former Soviet Union, 64 deaths were reported after anthrax spores were accidentally released from microbiology laboratory in a military facility [22].

Anthrax in Kyrgyzstan.

Anthrax remains an urgent health problem in the world, including in Kyrgyzstan. The incidence of anthrax in Kyrgyzstan is currently registered mainly in the form of sporadic and group cases. Infection of people is due to contact with sick farm animals (cattle) during their slaughter, butchering of carcasses and skins, and meat processing. during 2020, epizootological and epidemiological problems with anthrax were noted in five countries of the near abroad. Five outbreaks of infection were recorded in Kyrgyzstan in three regions. According to data published by the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic, in 2020 anthrax was diagnosed in 12 people in total [2]. Thus, two outbreaks were detected in the Jalal-Abad region: in the Bazar-Korgon region, three sick people were found from May to August, and four in June in the city of Tashkumyr. Another outbreak of infection occurred on July 25 in the village of Toguz-Bulak of the Kara-Suu district of the Osh region, when the forced daily slaughter and butchering of the carcass of a young bull without a preliminary veterinary examination in a personal subsidiary plot. in total, nine people took part in the slaughter, while the resulting meat was divided among 23 families in the village Toguz-bulak (214 people), seven families in the village Taldyk (56), three families in the village Besh-moinok (12) and one family in the village Kyzyl-bayrak (3) – a total of 285 contact persons. Eight residents of the village were hospitalized with suspicion of anthrax Toguz-bulak, who carried out the forced slaughter of cattle. Subsequently, the diagnosis was confirmed in only one of the patients during a laboratory study in a soil sample from the place of slaughter of a bull-calf and butchering of the carcass, an anthrax pathogen was found in August, two cases of human anthrax occurred in the Kara-Kulja district of the Osh region further in September in with Karatal of the At-Bashinsky district of the Naryn region, two people were infected with anthrax in the process of slaughtering and butchering the carcass of cattle. Earlier, in the territory of the Kyrgyz Republic, anthrax infection occurred in 2019, when two outbreaks were registered, during which two people fell ill, and in 2018, two large outbreaks with 26 cases of anthrax among people.

Distribution of patients with cutaneous anthrax by sex in Kyrgyzstan.

| Female abs.number% | Male abs.number% | Total abs.number.% |  |
|--------------------|------------------|--------------------|--|
| 24                 | 85               | 109                |  |
| 22.0%8.4           | 78%4.4           | 78%4.4 100%        |  |

Anthrax in the Russian Federation.

In 2020, in the Russian Federation, an anthrax outbreak with the registration of the disease of one head (hereinafter - heads) of cattle (cattle) and five cases of infection among people was recorded in the subject of the North Caucasian district - the Republic of Dagestan [7]. Over the past three years, in the Republic of Dagestan, unlike other regions of Russia, epizootological and epidemiological problems with anthrax continue to manifest themselves steadily. Infection of people is due to contact with sick farm animals (cattle) during their slaughter, butchering of carcasses and skins, and meat processing. so, in 2018 in the village. gimry of the untsukulsky district of the republic, anthrax was noted in a person who cut cattle meat, and in 2019 in the village. Novolaksky district after the forced slaughter of one head of cattle during an outbreak of infection, four patients were registered [1].

In October 2020 on the territory of a personal subsidiary farm in the village. kakamahi of the Karabudakhkent region of the Republic of Dagestan in the process of forced slaughter and further cutting of meat of a bull calf not vaccinated against anthrax without pre-slaughter veterinary examination, anthrax infection was detected in five people hospitalized in the State Budgetary Institution "Karabudakhkent Central District Hospital". The final diagnosis of the cutaneous form of anthrax in all patients was made on the basis of the epidemiological anamnesis and clinical picture. the disease had a moderate and mild course, the outcome for all patients was recovery. According to the results of the final identification of an isolated culture of B. anthracis, carried out according to the main and additional bacteriological tests in the reference center for monitoring the anthrax pathogen (FKUZ "Stavropol Anti-Plague Institute"), the culture was identified as a typical virulent culture of the anthrax pathogen, sensitive to antibacterial drugs used to treat anthrax. According to the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance (Rosselkhoznadzor), no cases of anthrax in animals were detected in the I–III quarters of 2020 on the territory of the Russian Federation [2]. During 2020, 7455 people were vaccinated against anthrax in 73 subjects of the Russian Federation, including 7190 adults and 265 children, this amounted to 84.99% of the planned vaccination plan (8772 people). The anthrax revaccination plan was completed by 81.24%: 36,586 people (36,064 adults and 522 children) were immunized in 68 subjects, while revaccination was planned for a total of 45,037 people. The vaccination plan was fully implemented in nine subjects: Ivanovo region (2 vaccinated), Leningrad region (15), Komi Republic (43), Altai Republic (50), Ingushetia (75), Amur region (115), Republic of Sakha (Yakutia) (140), Republic of Buryatia (149), Krasnodar Territory (211). In 2020, the vaccination plan was exceeded in 16 subjects, in three of which an incorrect excess of 2.85-4.6 times of the planned was noted: in the Republic of Mari El - 102.8%, in the Perm Territory - 103.9 %, Voronezh region - 106.6%, Orenburg region - 114.4%, Chuvash Republic - 115.3%, Belgorod region - 117.5%, Tambov region - 119.1%, Kirov region - 124.7%, Tyva Republic - 125%, Bryansk Region - 136.8%, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug - 142.8%, Udmurt Republic - 150%, Penza Region - 151.9%, Sverdlovsk Region - 285.7%, Stavropol Krai - 454.6%, Republic of Dagestan - 460%. Specific preventive measures were not planned, but were implemented on the territory of the Kamchatka Territory (27 vaccinated), Khabarovsk Territory (5) and Sakhalin Region (2). Vaccination was performed by less than 80% of the plan in 22 subjects, of which less than 50% was carried out in 14 subjects: in Saratov (45.2% vaccinated), Kaliningrad (40%) regions, St. Petersburg (40%), Vologda (37.8%), Tver (32.2%) regions, Primorsky Krai (31%), Kaluga (28.6%), Arkhangelsk (25%), Kostroma (20%), Chelyabinsk (5.8%) regions, Trans-Baikal Territory (3.1%), Kursk (2.6%), Volgograd (2.5%) regions, Nenets Autonomous Okrug (1.8%). In 2020, vaccination of people with the planned volumes of planned vaccinations against anthrax was not carried out in nine subjects: in the republics of Adygea, Karelia, North Ossetia - Alania and Mordovia, Krasnoyarsk Territory, Magadan Region, Moscow, Sevastopol, Jewish Autonomous Region [5].

Anthrax in neighboring countries: Anthrax is serious zoonoses with global distribution affecting livestock, wildlife and occasional outbreak sparks in humans with animal sources as the main origin [8]. It is one of the earliest zoonoses that has been described in ancient literature of the Hindus, Greeks and Romans, and is thought to be among the fifth and the sixth plagues described in the bible that struck the ancient Egypt [9]. It is enzootic in many African and Asian countries but it has also been reported in some countries in America and Europe [10, 11]. It is caused by a spore forming, Gram-

positive bacterium known as Bacillus anthracis, which manifests in a bimodal lifestyle; the spore (in the environment) and vegetative (inside the host) forms [9]. The spores are dormant in the environment and can persist for several years and spark outbreaks when suitable conditions are provided for [12]. The spores have been described as having unique association with plant roots, an adaptation that increases its ability of infecting ungulates host while grazing [13]. The susceptibility of domestic and wild animals vary, with domestic and wild herbivores most susceptible, equines less susceptible while carnivores and omnivores being relatively resistant [14]. Wildlife is also affected by anthrax and a number of studies have reported incidences in wildlife including Serengeti eco-system in Tanzania [15] and in Malilangwe Wildlife Reserve in Zimbabwe [16].

According to WHO, the global estimation of incidence of anthrax ranges from 20,000 to 100,000 human cases every year, with higher incidences in developing countries of Africa and Central and Southern Asia [18]. There has been a surge in reported anthrax cases in both humans and animals in several countries over the past years and this is not clear whether the global burden has increased or there has been better reporting system [17].

In Kenya, anthrax outbreaks occur continuously from different parts of the country and therefore it has been ranked as the first zoonoses with high incidences [19] [sep] The purpose of this review on anthrax disease is to compare the studies that have been done globally ranging from biology of the bacterium, pathogenesis, animal species affected, human forms, risk factors associated with outbreaks and spread, diagnosis and control measures. according to the OIE -world organization for animal health (OIE) during 2020 epizootological anthrax hazards among farm animals were registered in the African states: liberia (1 outbreak – 1 head of cattle); Europe: Italy (2 outbreaks in 2 regions - 1 cattle, 1 head of small cattle), Romania (1 outbreak - 1 cattle) and Croatia (2 outbreaks in 2 territories - 2 cattle, 1 horse). According to the information and analytical center of the Rosselkhoznadzor [1], in 2020, outbreaks of infection were detected in Australia (1 focus - MRs), Kenya (1 outbreak - 4 MRs), the USA (1 outbreak - cattle), Turkey (1 focus - presumably 1 kr). According to the operational data of the ProMED-mail resource system, anthrax epizootics were recorded in Zimbabwe (12 outbreaks in 7 provinces - about 200 cattle), India (1 outbreak - cattle, small cattle, mithuns in May), Indonesia (1 outbreak - 4 cattle , 6 MRRS), China (1 outbreak - 4 MRRS in August), Uganda (2 outbreaks - 10 MRRS, 45 MRRS).

The forecast of the situation with anthrax in Kyrgyzstan for 2021. The level of incidence of animals and people in 2021 will largely be determined by the completeness of the implementation of the planned volumes of preventive measures in the territory of various regions of the country, the organization of individual registration, control and the breadth of specific immunization coverage. farm animals, populations at potentially high risk of anthrax infection, with strict implementation of regulated preventive measures, comprehensive epidemiological and epidemiological surveillance of anthrax infection, the incidence of animals and people in Russia will be limited to the detection of sporadic cases of infection, which are potentially possible within certain regions of the country.

## Conclusion

As a summary, anthrax is an endemic diseases in Kyrgyzstan as well as in some Middle East Countries. It is also threaten disease for western countries. Majority of cases are occurring in agricultural area. All clinical form can be seen but majority of cases are cutaneous anthrax. Clinical presentation of cutaneous anthrax may be mild or severe, and sometimes leads to severe complications such as sepsis, toxemic shock and other organ involvement. These clinical forms are a life-threatening complications of cutaneous anthrax. Early supportive treatment for these complications with appropriate antimicrobial therapy could be life-saving. Physicians, working not only in an endemic area for anthrax but also western countries, should be aware of all clinical forms of anthrax. Thus, anthrax in Kyrgyzstan continues to be an actual infection, the potential of which is supported by the existence of a large number of soil foci that manifest themselves for many years with periodic outbreaks among farm animals and people. The unfavorable epidemiological and epidemiological situation with regard to anthrax in a number of countries near and far abroad is a serious problem due to the expansion of economic and cultural ties of the country and the threat of importation into the territory of infected animals, raw materials and livestock products contaminated with anthrax, which

requires improved epidemiological surveillance to carry out preventive measures to prevent the disease.

Despite the fact that there is treatment and vaccination for the prevention of anthrax, the disease is still registered in Kyrgyzstan. The main reason: untimely vaccination of farm animals, poor awareness of the population about the ways of infection, and the source of infection, and the lack of clarification of animal burial grounds.

- 1. vaccination of workers whose activities are associated with a high risk of anthrax infection (animal workers and other persons professionally engaged in pre-slaughter livestock management, as well as slaughter, skinning and butchering of carcasses; persons involved in the collection, storage, transportation and primary processing of raw materials of animal origin) are not carried out properly in Kyrgyzstan.
- 2. The territories located in the sanitary protection zone of the anthrax cattle burial ground are not controlled and are sold to private individuals for any economic activity (organization of pastures, arable land, vegetable gardens, watering places, works related to excavation and movement of soil, construction of residential, public, industrial or agricultural buildings and structures);
- 3. individual entrepreneurs and legal entities engaged in the procurement, processing and sale of meat, meat products, skins and other animal raw materials do not strictly comply with veterinary and sanitary and anti-epidemic (preventive) requirements aimed at ensuring the safety of meat, meat products, skins and other animal raw materials for the population;
- 4. accounting and updating the register of all burials of the corpses of animals that died from anthrax located on the territory of Kyrgyzstan with the determination of geographical coordinates and the establishment of economic belonging are not carried out properly by the veterinary service.

# Recommendations.

- -managers and owners of enterprises for the procurement, processing and sale of livestock products and raw materials:
- create the necessary conditions for the disinfection of meat and other products, as well as the disposal or destruction of products recognized as unfit for food, storage of meat products in specialized chambers, refrigerators;
- provide employees with overalls, personal protective equipment, conduct safety briefings;
- to ensure control over compliance with the rules of personal hygiene by employees
  of enterprises that collect, store, transport, process products and raw materials of
  animal origin and sell products from them;
- vaccinate against anthrax to persons from groups of occupational risk of infection (animal workers and other persons professionally engaged in pre-slaughter livestock management, as well as slaughter, skinning and butchering of carcasses; collection, storage, transportation and primary processing of raw materials of animal origin; agricultural, hydro-reclamation, construction, excavation and movement of soil, procurement, commercial, geological, prospecting, forwarding in anthrax enzootic territories; working with material suspected of being infected with the anthrax pathogen);
- carry out anthrax vaccination of public and private sector livestock;

\*\*\*

- 1. A.G. Ryazanova, O.N. Skudareva, D.K. Gerasimenko, D.K. Chmerenko, O.V. Semenova, L.Yu. Aksenova, E.I. Eremenko, N.P. Buravtseva, T.M. Golovinskaya, G.A. Pechkovsky, A.N. Kulichenko Problems of Particularly Dangerous Infections]. 2021; 1 page 81
- 2. Journal of Infection and Public Health (2010) 3, 98—105 Mehmet Doganay, Gokhan Metan, Emine Alp.
- 3. Van Ness, G.B, "Ecology of anthrax," Science 172, 1303–1307, 1971

- 4. Meselson M, Guillemin J, Hugh-Jones M, et al. "The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979," Science; 266:1202–1208, 1994.
- 5. Dahlgren CM, Buchanan LM, Decker HM, Freed SW, Phillips CR, Brachman PS. "Bacillus anthracis aerosols in goat hair processing mills," Am J Hyg; 72: 24-31 [PMID: 13813720], 1960.
- 6. Glassman HN. "Anthrax Discussion," Bacteriol Rev; 30: 657-659 [PMID: 16350199], 1966.
- 7. Anaraki S, Addiman S, Nixon G, et al. A case of natu- rally acquired inhalation anthrax in London. In: Bacillus-ACT 2009: the international Bacillus anthracis, B. cereus, and B. thuringiensis conference, an ASM conference. 2009. Abstract number: 16 D.
- 8. Fasanella, A., Galante, D., Garofolo, G. & Hugh-Jones, M, "Anthrax undervalued. www.ijaeb.org Page 131. International Journal of Agriculture, Environment and Bioresearch. Zoonosis," Vet. Microbiology, 140: 318–333, 2010.
- 9. Food and Agriculture Organization, "Anthrax is affecting animals and humans," EMPRES Transbound Anim Dis Bull; No 39, 2011.
- 10. Golsteyn-Thomas, E.J. & Gale S.P, "Anthrax," In P.C Lefevre, J. Blancou, R. Chermette and G. Uilenberg, eds. Infectious and parasitic diseases of livestock, Volume 2, pp.1197–1206. Wallingford, UK, CABI. 2010.
- 11. Dragon DC, and Rennie RP, "The ecology of anthrax spores: tough but not invincible," Can Vet J, 36: 295-301, 1995.
- 12. Raymond, B., Wyres, K.L., Sheppard, S.K., Ellis, R.J. & Bonsall, M.B, "Environmental factors determining the epidemiology and population genetic structure of the Bacillus cereus group in the field," PLoS Pathogens, 20, e1000905, 2010.
- 13. Klee SR, Ozel M, Appel B, Boesch C and Ellerbrok H et al, "Characterization of Bacillus anthracis-like bacteria isolated from wild great apes from Cote d'Ivoire and Cameroon," J Bacteriology, 188:5333-5344. 2006.
- 14. Katie Hampson1, Tiziana Lembo1, Paul Bessell1, Harriet Auty1, Craig Packer2 et al, "Predictability of anthrax infection in the Serengeti, Tanzania," Journal of Applied Ecology, 48, 1333–1344, 2011
- 15. Clegg SB, Turnbull PC, Foggin CM, Lindeque PM. "Massive outbreak of anthrax in wildlife in the Malilangwe Wildlife Reserve, Zimbabwe," Vet Rec, 160:113-118, 2007
- 16. World Health Organization; "Anthrax in humans and animals," 4th edition. Geneva: PMID:262698672008:
- 17. OIE. "Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals". 6th edition. Paris, 2008.
- 18. Munyua P, Bitek A, Osoro E, Pieracci EG, Muema J, Mwatondo A, et al. "Prioritization of Zoonotic Diseases in Kenya," PLoS ONE 11(8): e0161576. doi:10.1371/journal.pone.0161576, 2016.
- 19. Ibrahim, K., G. Brown, D. Wright, J. Rotschafer," Bacillus anthracis: medical issues of biologic warfare," EEPPharmacotherapy. 19: 690-701, 1999.
- 20. Kamboj DV, Goel AK, Singh L. "Biological Warfare Agents," Defence Sci J 56: 495-506, 2006.
- 21. Halvorson HO, "Two generations of spore research: from father to son," Microbiologia; 13: 131-148 [PMID: 9253754], 1997.
- 22. Jernigan JA, Stephens DS, Ashford DA, Omenaca C, Topiel MS et al. "Bioterrorism-related inhalational anthrax: the first 10 cases reported in the United States," Emerg Infect Dis 2001; 7: 933-944, 2001.

# РАЗДЕЛ XIII. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

# Андрианова А.В., Пономарева Ю.А. Гидробиологические сообщества в экотопах прибрежно-водной растительности в р. Енисей

Институт вычислительного моделирования СО РАН (Россия, Красноярск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-359

#### Аннотация

Представлены результаты изучения сообществ фитопланктона и зообентоса, населяющих заросли высшей водной растительности в протоках р. Енисей в черте г. Красноярска. В качестве фоновой станции был выбран участок основного русла реки, не подверженный зарастанию. В экотопах прибрежно-водной растительности сообщества фитопланктона и зообентоса характеризуются сменой структурообразующих комплексов по сравнению с фоновой станцией. В протоках наблюдалось ухудшение качества воды, оцененное методами биоиндикации.

Ключевые слова: р. Енисей, макрофиты, зарастание, фитопланктон, зообентос.

#### **Abstract**

The results of the study of phytoplankton and zoobenthos communities, inhabiting the thickets of higher aquatic vegetation in the channels of the Yenisei River in Krasnoyarsk, are presented. A section of the main riverbed that is not subject to overgrowth was chosen as the background station. In the ecotopes of coastal-aquatic vegetation, communities of phytoplankton and zoobenthos were characterized by a change of structure-forming complexes compared to the background station. Deterioration of water quality was observed in the streams, assessed by bioindication methods.

**Keywords:** Yenisei River, macrophytes, overgrown with aquatic plants, phytoplankton, zoobenthos.

# Введение

Высшие водные растения являются неотъемлемой частью и имеют огромное значение в функционировании водных экосистем [1, 2]. Однако макрофиты играют как положительную, так и отрицательную роль в формировании качества воды. Их обильное развитие снижает скорость течения реки, что приводит к заилению и заболачиванию [1], увеличению продуктивности фитопланктона и эвтрофикация водоема. Разлагаясь в осенне-зимний период, макрофиты служат источником дополнительного загрязнения реки. Массовое зарастание водоемов макрофитами, «цветение» воды цианопрокариотами, «зеленые приливы» нитчатых водорослей снижают рекреационные свойства водных объектов [3] и создает проблемы для судоходства. Интенсивное «цветение» воды и массовое развитие макрофитов наблюдается в р. Енисей в черте г. Красноярска, где русло имеет сложную гидроморфологию, изобилует островами, протоками и заводями. Погруженные макрофиты составляют основу водной растительности среднего участка р. Енисей от плотины Красноярской ГЭС до устья р. Ангары [2]. Снижение проточности и многогранная антропогенная нагрузка от деятельности создают благоприятные условия для промышленного мегаполиса эвтрофирования, зарастаемости и увеличения продуктивности реки. После строительства Красноярской ГЭС поток биогенов увеличился более, чем в 2 раза [4], что стимулировало развитие фитопланктона, фитоперифитона и зообентоса [5]. В городе наблюдается острая нехватка мест пляжного отдыха, в связи с чем региональные власти, предпринимают меры по ликвидации данной проблемы. После разностороннего исследования [3] выполнены работы по очистке Абаканской протоки, расположенной в центре г. Красноярска и имеющей рекреационное значение. Цель данной работы — исследование сообществ макрозообентоса и фитопланктона, экотопически связанных с высшей водной растительностью в р. Енисей в черте г. Красноярска.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования послужили результаты полевых выполненных в июле-сентябре 2022 г. на трёх станциях (ст.) в р. Енисей в черте г. Красноярска (от верховья к низовью): ст. 1 – протока Удачная, ст. 2 – основное русло р. Енисей в районе Успенского монастыря, ст. 3 – протока Татышева. Станция 2 характеризуется отсутствием макрофитов, поэтому она выбрана в качестве фоновой. Всего в ходе четырёх биосъёмок собрано и обработано 12 проб фитопланктона и 36 проб зообентоса. Процедура сбора и обработки гидробиологического материала соответствовала общепринятым унифицированным методикам [6]. Зообентос собирали круговым скребком Дулькейта (площадь захвата 1/8 м2) на глубине до 0,5 м. Индекс видового разнообразия Шеннона (Н) рассчитывали по биомассе водорослей и численности донных беспозвоночных. Для оценки качества воды использовали комплексный подход, включающий анализ нескольких биоиндикационных показателей, рекомендованных российским нормативным документом [7]: индекс сапробности (S) по Пантле и Букку в модификации Сладачека, биотический индекс Вудивисса (ТВІ), олигохетный индекс Гуднайта (G).

# Результаты исследования

Фитопланктон. За период наблюдений в составе фитопланктона р. Енисей выявлен 61 вид, разновидность и форма водорослей из 8 отделов, 13 классов, 24 порядков, 33 семейств, 45 родов. Наибольшим богатством отличался отдел Bacillariophyta –38 видов, на втором месте отдел Chlorophyta – 11 видов, далее следуют представители отдела Cyanobacteria – 4 вида. В видовом составе водорослей преобладали виды-космополиты, по местообитанию – планктобентосные формы. Наименьшее количество видов п (29) зафиксировано в основном русле реки (ст. 2); наименьший индекс видового разнообразия Шеннона Н отмечался в протоке на ст. 1 (табл.1).

Таблица 1 Показатели сообществ фитопланктона (перед чертой) и зообентоса (после черты) в р. Енисей.

| № станции | n     | Н         | S       | TBI | G  |
|-----------|-------|-----------|---------|-----|----|
| 1         | 40/26 | 2,1 / 1,8 | 1,7/2,4 | 4,0 | 23 |
| 2         | 29/28 | 3,1/2,3   | 1,6/2,4 | 4,6 | 17 |
| 3         | 46/30 | 3.3/2.3   | 1.7/2.7 | 4.1 | 53 |

Основной фон фитопланктона составляли диатомовые водоросли, помимо них сообщества формировали синезеленые и зеленые водоросли, роль которых особенно значима в протоке на ст. 1 (рис. 1).

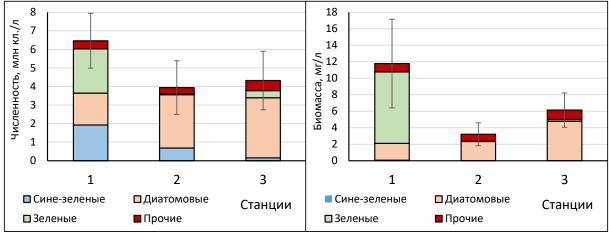


Рисунок 1. Структурообразующие таксоны фитопланктона р. Енисей.

Доминирующие комплексы существенно варьировали как в пространственном, так и во временном аспектах. В протоке на ст. 1 основу численности в различные периоды исследования составляли Koliella longiseta (Vischer) Hindák, Ulothrix zonata (Web. Et Mohr) Kutz., Aphanizomenon flos-aquae Ralfs ex Bornet & Flahault, Anabaena sp.; биомассу формировали U. zonata, Cryptomonas erosa Ehrenberg, Tribonema minus (Wille) Hazen. В протоке на ст. 3 количественное превосходство имели Lindavia radiosa (Grunow) De Toni & Forti, Cryptomonas marssonii Skuja, C. erosa, Phormidium sp.; в биомассе доминировали Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst, C. erosa, Navicula radiosa Kützing, L. radiosa, Didymosphenia geminata (Lyngbye) Mart.Schmidt. В открытом русле Енисея на ст. 2 доминирующий комплекс численно представляли L. radiosa, Phormidium sp., Oscillatoria limosa C.Agardh ex Gomont; биомассу обусловили C. erosa, L.radiosa, D. geminata, G.acuminatum, N. radiosa.

Наибольшая плотность фитопланктона выявлена на ст. 1 (рис. 1) за счет массового развития зеленой водоросли U. zonata, а присутствие цианобактерий обусловило слабое «цветение» воды. Согласно значению индекса сапробности по фитопланктону (табл. 1) качество воды в Енисее соответствует II классу категории «слабо загрязнённая».

Зообентос. Донные сообщества по типу преобладающего грунта характеризуются как пелофильные в протоке на ст. 1, пелолитореофильные в протоке на ст. 3 и псаммолитореофильные в основном русле реки на ст. 2. В зообентосе выявлено 52 вида и таксона более высокого ранга, широко распространенных в Палеарктике и Голарктике. Наибольшее количество видов (25) относится к хирономидам. Количество видов между станциями существенно не различалось, тогда как наименьшее значение индекса Шеннона зафиксировано на в протоке на ст. 1 (табл. 1).

Доминирующие комплексы в зообентосе представлены в основном амфиподами байкальского происхождения, хирономидами и олигохетами (рис. 2), что соответствует более ранним исследованиям [5]. При этом наибольшая плотность олигохет выявлена в обоих протоках, а хирономид – в протоке на ст. 1. Олигохеты в протоках представлены видами *Tubifex tubifex* (O.F.Muller, 1773), *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862), *Lumbriculus variegatus* (O.F.Muller, 1773), *Stylodrilus heringianus* (Claparede, 1862). Амфиподы *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) в массе обитали в протоках, тогда как в основном русле доминировали *Philolimnogammarus viridis* (Dybowsky, 1874) и Ph. cyaneus (Dybowsky, 1874). Среди хирономид на ст. 1 приоритет в развитии получили *Chironomus sp. u Sergentia гр. coracina*, а в основном русле на ст. 2 – *Diamesa baicalensis* (Tshernovskij, 1949) и *Pagastia orientalis* (Tshernovskyi, 1949).

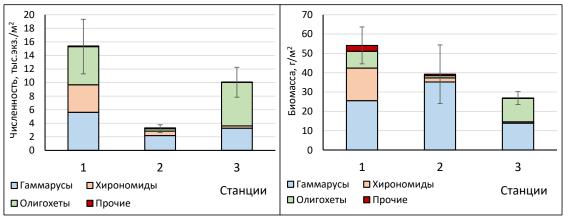


Рисунок 2. Структурообразующие таксоны зообентоса р. Енисей.

Наибольшая плотность зообентоса выявлена в протоке на ст. 1, тогда как основное русло реки характеризовалось наименьшей численностью, но достаточно высокой биомассой за счет крупных амфипод (рис. 2).

Качество воды, оцененное по состоянию сообществ зообентоса, ухудшалось в протоках. Обилие олигохет-тубифицид в протоке на ст. 3 указывает на органическое загрязнение и

характеризует воду как «загрязнённая» III класса качества согласно индексам сапробности, Гуднайта и Вудивисса (табл.1). На станциях 1 и 2 по индексу Гуднайта вода соответствует I классу качества «условно чистая», по индексу сапробности — II классу качества «слабо загрязненная». Индекс Вудивисса оценивал воду на ст. 2 как «слабо загрязненная» II класса качества, на ст. 1 — «загрязнённая» III класса.

# Заключение

В протоках р. Енисей в черте г. Красноярска в условиях снижения скоростного режима, заиливания грунтов и распространения высшей водной растительности наблюдалась смена структурообразующих комплексов фитопланктона и зообентоса по сравнению с основным руслом реки. В протоке на ст. 1 в фитопланктоне увеличилась роль зеленых и синезеленых водорослей. В зообентосе в обоих протоках наблюдалось массовое развитие олигохет, а в протоке на ст. 1 – еще и хирономид. Качество воды по фитопланктону соответствует ІІ классу категории «слабо загрязнённая». По зообентосу качество воды в протоках оценивается как «загрязнённая» ІІІ класса, в основном русле — «слабо загрязненная» ІІ класса.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантового конкурса экологических проектов Эн+.

\*\*\*

- 1. Капитонова, О. А., Каргапольцева, И. А., Мельников, Д. Г. (2011). Особенности формирования растительного покрова и пространственная структура макрозообентоса в условиях нарушения гидрологического режима водоема (на примере Березовского залива Воткинского пруда) // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 13, № 1. С. 167-173.
- 2. Зотина, Т. А. (2014). Фитомасса и видовое разнообразие макрофитной растительности в среднем течении р. Енисей // Журнал Сибирского Федерального университета. Биология. Т. 7, № 1. С. 73-86.
- 3. Е.С. Кравчук, Е. С., Дубовская, О. П., Шулепина и др. (2021). Влияние антропогенных факторов на экосистему протоки р. Енисей в черте города Красноярска // Журнал Сибирского Федерального университета. Биология. Т. 14, № 2. С. 208-237. DOI: http://dx.doi.org/10.17516/1997-1389-0331.
- 4. Сороковикова, Л. М, Башенхаева, Н. В. (2000). Евтрофирование и качество воды Енисея // Водные ресурсы. Т. 27, № 4. С. 498-503.
- 5. Андрианова, А. В. (2013). Динамика развития енисейского зообентоса в нижнем бъефе Красноярской ГЭС // Вестник Томского государственного университета. Биология. № 1 (21). С. 74-88.
- 6. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеоиздат. 1992. 318 с.
- 7. РД 52.24.309-2016. Руководящий документ. «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши" (утв. Росгидрометом 8.12.2016). 2016. 104 с.

# Богданов Р.Е., Козаева М.И.

# Определение адаптационных возможностей различных форм и сортов абрикоса и черешни по показателям эндофитной микробиоты

Федеральный научный центр им.И.В.Мичурина (Россия, Мичуринск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-360

## Аннотация

Проведено изучение биологических особенностей эндофитной микробиоты у различных форм и сортов абрикоса и черешни, изучен ее состав. Установлено усиление фунгицидной активности бактерии и выделены ценные сорта и формы косточковых растений с повышенным уровнем адаптации к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам.

Ключевые слова: абрикос, черешня, эндофитная микробиота, адаптация.

# **Abstract**

The biological features of the endophytic microbiota in various forms and varieties of apricot and sweet cherry were studied, and its composition was studied. An increase in the fungicidal activity

of the bacterium was established and valuable varieties and forms of stone plants with an increased level of adaptation to unfavorable abiotic and biotic factors were identified.

**Keywords:** apricot, sweet cherry, endophytic microbiota, adaptation.

В Центральном федеральном округе 89,1% промышленных садов косточковых культур заложены сортами вишни и сливы, при небольшом преобладании первой. Площади черешни и абрикоса не дотягивают и до 5% (Богданов, Кружков, 2022). Во многом это связано с недостаточной устойчивостью большинства существующих сортов к негативным воздействиям окружающей среды (Кружков Ал., Кружков Ан.,2011). Так в ЦЧР за прошедшие 30 лет регулярно наблюдаются морозы на различных этапах, в особенности в середине зимы. Нередко понижение температуры происходило после продолжительной оттепели в осенне-зимний или зимне-весенний периоды. Также участились годы, сопровождающиеся воздействием высокотемпературных стрессоров (Богданов, 2008; Кружков Ал.,2003; Юшков,2019; Кружков А.,2006).

Другой проблемой являются различные вредоносные организмы, из которых прежде всего следует отметить возбудителей заболеваний. На территории Центрального Черноземья распространены различные грибные заболевания, воздействие которых оказывает на насаждения косточковых негативный эффект (Чивилев и др., 2018).

Именно поэтому важной проблемой является получение сортов, обладающих высокой устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам (Кириллов, Чивилев, 2017). При этом поиск новых высокоадаптивных исходных форм является одним из приоритетных направлений селекционного процесса (Богданов, 2003).

В связи с этим, целью наших исследований явились определение адаптационных возможностей различных форм и сортов абрикоса и черешни на основе показателей эндофитной микробиоты и выделение ценных форм косточковых культур с повышенным уровнем адаптации к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам.

Как свидетельствуют результаты исследований, доминирующими в составе эндофитной микробиоты различных форм и сортов абрикоса и черешни оказались бактериальные колонии, среди которых зафиксированы бактерии с сильно выраженным фунгистатическим действием.

Наиболее активное развитие бактерии отмечено у сортов и форм: абрикоса-Любительский (85,7%), Талисман (83,4%), Круглый (80,3%), Триумф Севера (75,8%), формы №22 (78,7%); черешни-Ревна (87,3%), Родина (86,7%), Итальянка (83,4%), Заря Жукова (84,7%).

Тестирование грибной микробиоты показало наличие лишь единичных колоний грибов, представляющих ассоциации, а также-Penicillium spp.

Смешанная инфекция была представлена колониями мицелиально-прокариотного и прокариотно-мицелиального типа, имеющими черты сходства как с грибными, так и с бактериальными колониями. Определение степени зараженности различных генотипов абрикоса и черешни смешанной микробиотой показало, что наименьший процент выхода смешанных культур имели сорта абрикоса Любительский (3,1%), Талисман (6,4%), Круглый (6,7%), а также форма №22 (10,3%), сорта черешни Ревна (6,2%), Родина (7,2%), Заря Жукова (7,3%).

Кроме частоты тестирования бактериальной, грибной, смешанной микробиоты, важным диагностическим показателем является также число отрицательных тестов, отражающих состояние растений. Фитопатологам известно, что из усохших растений микробиота, как правило, не выделяется, в связи с чем отрицательный тест отражает степень адаптации растений к сложившимся условиям среды. Чем меньше запасов адаптации у растения, тем выше отрицательный тест. В свою очередь, отрицательный тест контролирует микробиоту, так как некроз лежит в основе реакции сверхчувствительности, являющейся наиболее активной реакцией устойчивости растений на патогена (Ищенко и др.,2007).

Как показали результаты исследований, наиболее высоким потенциалом адаптации обладали сорта абрикоса Талисман (10,2%), Любительский (11,2%), Круглый (12,0%), а также форма №22 (11,0%). Среди генотипов черешни достаточно адаптивными оказались Ревна (6,5%), Родина (4,1%), Итальянка (6,3%), Заря Жукова (8,0%).

Таким образом, проведенные исследования позволили оценить уровень адаптационной способности у изучаемых форм и сортов косточковых культур по показателям эндофитной микробиоты и выделить по данному признаку наиболее ценные генотипы.

\*\*\*

- 1. Богданов Р.Е. Устойчивость сортов и форм сливы к грибным заболеваниям //Селекция, интродукция плодовых и ягодных культур: сборник научных трудов-Нижний Новгород, 2003.-С.117-119.
- 2. 2.Богданов О.Е. Оценка морозоустойчивости подвойных форм сливы //Плодоводство и ягодоводство России.-М.,2008.-Т.20.-С.19-21.
- 4. Ч.Ищенко Л.А., Козаева М.И., Маслова М.В., Зайцева К.В. Проблемы иммунитета и защиты плодовых растений при наличии стресса у хозяина и паразита //Садоводство и виноградарство.-2007.-№4.-С.2-4.
- 5. Кружков Ал.В., Кружков Ан.В. Перспективные сорта косточковых культур для промышленного и приусадебного садоводства //Достижения, перспективы и направления развития садоводства и питомниководства в Российской Федерации: материалы науч.-практ. конф.- Мичуринск-наукоград РФ,2011.- С.63-66.
- 6. 6.Кружков А.В. Селекционно-генетическая оценка исходных форм и гибридных сеянцев яблони по хозяйственно-биологическим признакам: автореферат дисс...канд. с.-х. наук-Мичуринск,2003.-23с.
- 7. Кружков А.В. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов абрикоса и алычи в условиях средней полосы России: автореферат дисс...канд. с.-х. наук-Мичуринск, 2006.-24с.
- 9. Чивилев В.В., Кружков А.В., Кириллов Р.Е., Куликов В.Н. Оценка устойчивости сортов и форм груши, черешни и абрикоса к грибным заболеваниям //Вестник современных исследований.-2018.-№6.1(21).-С.294-296.
- 10. 10.Юшков А.Н. Селекция плодовых растений на устойчивость к абиотическим стрессорам.- Мичуринск,2019.-332с.

# Еремеева А.А., Кульбертинова М.И., Чиркова Т.Н., Гурьева А.Б., Осинская АА. Анатомические особенности строения черепа питекантропа, неандертальца и современного человека

Медицинский институт Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова (Россия, Якутск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-361

## Аннотация

Настоящее исследование посвящено изучению и анализу особенностей строения черепа питекантропа, неандертальца и современного человека. Методом исследования явился обобщенный анализ литературных источников. Проведенный анализ показал, что по структурным признакам существуют отличительные особенности черепа современного человека от черепа питекантропа и неандертальца. Основным отличием является преобладание у современного человека размеров мозгового отдела черепа над лицевым отделом.

Ключевые слова: череп, неандертальцы, питекантроп, эволюция.

#### **Abstract**

This research is devoted to the analysis of the features of the skull structure of the pithecanthropus, neanderthal and modern human. The research method was a generalized analysis of literary resources. The analysis showed that according to structural features there are distinctive features of the skull of a modern human from the skull of a pithecanthropus and a neanderthal. The main difference is the predominance in modern human size of the cerebral part of the skull over the facial part.

**Keywords:** skull, neanderthals, pithecanthropus, evolution.

Строение организма человека с древних времён изучалось с позиций систематической и топографической анатомии. В процессе изучения эволюционных изменений человека многочисленные научные исследования обнаружили, подтвердили и аргументировали процессы эволюционной трансформации всех органов и систем организма. В том числе в ходе филогенетических процессов претерпело множество изменений и строение черепа человека в целом [2, 6, 7]. В антропологии для характеристики этапов физической эволюции человека широко применяются краниологические исследования, позволяющие выделить признаки, свойственные стадиям формирования черепа [1]. Однако, тот факт, что эволюционное развитие черепа человека широко изучено, не снижает актуальности изучения данной темы.

Целью нашего исследования явилось изучение и анализ литературных источников об особенностях строения черепа питекантропа (Pithecanthropus), неандертальца (Homo neanderthalensis) и современного человека (Homo sapiens). Для достижения цели были поставлены и последовательно решены следующие задачи:

- 1. Изучить строение черепа питекантропа
- 2. Изучить строение черепа неандертальца
- 3. Выявить отличия в строении черепа питекантропа, неандертальца и современного человека.

Методом исследования явился обобщенный анализ литературных источников.

Гипотезу о том, что обезьяны стали превращаться, или эволюционировать, в людей путем естественного отбора, первым высказал английский ученый Чарльз Дарвин. В 1859 году он опубликовал книгу «Происхождение видов путем естественного отбора». Дарвин обосновал происхождение человека от обезьян, предположив, что именно естественный отбор стал движущей силой, которая привела к превращению древних высших обезьян в людей [6].

Современные ученые, являющиеся сторонниками дарвинизма, считают, что современные орангутанг, шимпанзе и горилла представляют собой ветвь, которая уклонилась от линии развития, общей с человеком. В процессе становления человека ученые определили основные этапы [2, 6]:

- 1. Дриопитек (18 млн лет)
- 2. Австралопитек ( 5млн лет)
- 3. Человек умелый (2-3 млн лет)
- 4. Древнейшие люди (питекантроп, синантроп) (2 млн -200 тыс. лет)
- 5. Древние люди (неандерталец) ( 250-35 тыс. лет)
- 6. Новые люди (кроманьонец, современный человек) (50-40 тыс. лет)

В настоящей работе предпринята попытка сравнить анатомическое строение черепа представителей поздних этапов эволюционной лестницы.

Для Pithecanthropus типична мезокрания с тенденцией к брахикрании, наибольшая ширина черепа располагается очень низко, на уровне заднего конца нижней височной линии. Мозговая коробка массивная с толстыми костями свода. Сагиттально череп очень низкий и длинный за счет из-за резкого выступания лицевого черепа и затылочного бугра. Теменные области мозгового черепа наклонные, сверху свод почти плоский. Теменная кость прямоугольная, теменные бугры практически не выражены. Лобная кость длинная, покатая, плоская. Глазница сужена, что обусловлено большой шириной черепа и меньшей шириной лба, а также значительным развитием надбровного рельефа и скуловых отростков лобной кости, которые резко утолщены, шишковидные. Глабелла выступает вперёд относительно надбровных валиков. Затылочная кость широкая, с выраженной выйной площадкой. Височная кость вытянутая, довольно низкая, практически без теменной вырезки. Сосцевидные отростки у питекантропа очень маленькие, как у большинства ископаемых гоминид. Вместо шиловидного отростка имеется отверстие. Характерной примитивной чертой питекантропа является слабый изгиб основания черепа [3].

Первый череп неандертальца был найден в долине Неандерталь в 1856 году.

Череп Homo neanderthalensis приплюснут сверху и вытянут, имеет низкий скошенный лоб, единый надглазничный валик, скошенный затылок, широко расставленные глаза с

высокими орбитами, преобладание лицевого черепа над мозговом в 3-4 раза. Крупные зубы, дугообразное расположение зубов, слабое развитие подбородочного выступа, массивные скуловые дуги [5].

Череп Homo sapiens имеет округлый и высокий свод, прямой и гладкий лоб с менее выраженными надглазничными валиками. Значительно увеличивается верхняя часть затылочной чешуи, большое затылочное отверстие перемещается вперед и вниз, что является одним из важнейших отличий человеческого черепа от черепов обезьян. Сосцевидный отросток у современного человека хорошо выражен, но почти незаметен у человекообразных обезьян и очень слабо развит у ископаемых предков человека. Развитие сосцевидного отростка зависит от функции грудино-ключично-сосцевидной мышцы, к которой он прикреплен . [4].

Относительная масса нижней челюсти по отношению к массе черепа (без нижней челюсти) у горилл составляет 40-46%, у современного человека - 15%.

У обезьян угол между телом нижней челюсти и ее ветвью около 90°, на ископаемой челюсти Гейдельберга - 95°, у неандертальцев он увеличивается до 100°, у современного человека - 110–130°. Челюсти антропоморфных обезьян, питекантропов и синантропов, в отличие от человека, резко выступают вперед. Для человеческого черепа характерен выступ подбородка, чего нет у питекантропов, синантропов и древних гоминид, однако у неандертальцев есть выступ подбородка, однородная линия зубов и отсутствие диастем. У обезьян большие диастемы между клыками и резцами верхней челюсти, клыками и небольшими коренными зубами нижней челюсти. Они также встречаются у питекантропов [7].

Череп питекантропа имеет мощные надглазничные валики, покатый лоб, уплощенное свода, угол изгиба основания черепа значительно больше, чем у современного человека, но у неандертальцев, как и у современного человека, уже имеется выступающий нос и небольшая скуловая кость, лицо немного выступает вперед.

Одним из важнейших антропометрических показателей черепа является объем его мозгового отдела [1]. Так, средний объем мозгового черепа горилл равен 500 см3, у австралопитеков -435-520 см3, у человека умелого -657-680 см3, у питекантропов - 900 см3, у неандертальцев - 1325 см3, у кроманьонцев - 1400-1500 см3, у современного человека - 1400-1600 см3.

Проведенный анализ литературных источников показал, что по структурным признакам существуют отличительные особенности черепа современного человека от черепа питекантропа и неандертальца. Основным отличием является преобладание у современного человека размеров мозгового отдела черепа над лицевым отделом.

\*\*\*

- 1. Гасанова, Г.Д. Сравнительная анатомия черепа древнего (Homo erectus) и современного человека (Homo sapiens) в изучении антропогенеза / Г.Д. Гасанова, Ю.С. Косулина, Д.А. Леушин, Н.А. Пизиков // В сборнике: лучшие студенческие исследования. Сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2022. С. 15-19.
- 2. Гельфанд, М.С. Новости о древних людях // Природа. 2016. № 11 (1215). С. 38-43.
- 3. Зильберман, М.И. Некоторые культовые представления эпохи палеолита // Вестник Бурятского государственного университета. Гуманитарные исследования Внутренней Азии. 2017. № 2. С. 47-77.
- 4. Малолетко, А.М. Ранние миграции и расовая эволюция Homo sapiens // Эволюционная биология. Материалы конференции "Проблема вида и видообразования". Томск: Томский государственный университет, 2011. Т.1. С. 309-324.
- 5. Несвит, В.В. Социогенез от кроманьонцев к сапиенсам: по экспозиции исторического музея / В.В. Несвит, Х.М. Плиев // Развитие профессионализма. 2016. № 2 (2). С. 94-95.
- 6. Сукиасян, С. Г. О природе человека: происхождение человека в свете новых антропологических находок // Концепт. 2015. № 12 (декабрь). -ART 15408. 1,1 п. л. URL: http://e-koncept.ru/2015/15408.htm. ISSN 2304-120X.
- 7. Тимофеенко, Е.А. Сравнительная анатомия мозгового черепа человека / Е.А. Тимофеенко, Л.А. Мантулина, Д.А. Храмцов // Авиценна. 2020. № 72. С. 15-17.

# Молчатский С.Л.

# Фрактальные закономерности структуры кластеров ядер гипоталамуса животного

Самарский государственный социально-педагогический университет (Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-362

#### Аннотация

Методом фрактального компьютерного анализа микрофотографий фронтальных срезов 12-ти ядер гипоталамуса кошки установлены определенные закономерности геометрической структуры нейронных ансамблей этих ядер. Установлено, что нейронные ансамбли представляют собой кластеры исключительно монофрактальной структуры, их фрактальная размерность зависит от топографии ядер и от сроков закладки ядер и их развития в эмбриогенезе, а также от размеров нейронов, составляющих кластеры.

Ключевые слова: фрактал, кластер, ядро, гипоталамус.

## **Abstract**

Using fractal computer analysis of photomicrographs of frontal sections of 12 nuclei of cat hypothalamus certain regularities of geometric structure of neural ensembles of these nuclei are established. It has been established that neural ensembles are clusters of an exclusively monofractal structure, their fractal dimension depends on the topography of the nuclei and on the timing of nuclei placement and their development in embryogenesis, as well as on the size of the neurons that make up the clusters.

Keywords: fractal, cluster, nucleus, hypothalamus.

Гипоталамус является сложно устроенной частью промежуточного мозга животного, включающей большое количество нейронных скоплений – ядер. По топографии ядра подразделяют на преоптическую, переднюю, среднюю и заднюю группы. Каждое ядро имеет свои морфо-функциональные особенности, свою нейронную организацию. Их особенности изучены в основном на нейронном уровне. Однако, известно, что нейроны объединяются в нейронные ансамбли, для которых характерно кооперативное поведение. В последние годы в физике интерес представляют именно такие сложные многоуровневые нелинейные системы, неустойчивости, состояния своем развитии проходят через детерминированными и, в какой-то степени, упорядоченными [1]. Их описание как нелинейных динамических систем вызывает большие трудности и требует новых подходов и нетрадиционных методов. В этих целях в последние годы при изучении структуры нейронных ансамблей используется метод фрактального анализа [2 – 5], разработанный Б. Мандельбротом [6].

В данной работе поставлена цель исследовать закономерности организации геометрической структуры нейронных ансамблей разных групп ядер гипоталамуса кошки.

В этой связи обобщен большой по объему материал, полученный в результате компьютерного анализа микрофотографий фронтальных срезов 12 ядер топографических групп гипоталамуса животного, выполненных в работе [7]: медиального преоптического (МПЯ), латерального преоптического (ЛПЯ), супраоптического (СОЯ), паравентрикулярного (ПВЯ), супрахиазматического (СХЯ), вентромедиального (ВМЯ), дорсомедиального (ДМЯ), латерального гипоталамического (ЛГЯ), аркуатного (АРКЯ), мамиллярного (ММЯ), латерального мамиллярного (ДМЯ) гипоталамического (ЗГЯ). В зависимости от размеров ядра количество срезов варьировалось от 2-х до 5-ти.

Программа и методика компьютерного анализа подробно описана в работах [8]. В основу фрактального анализа микроструктуры нейронных агрегатов была положена процедура представления их плоских электронных изображений в виде конечного дискретного множества простых элементов. Высокая статистическая надежность полученных результатов достигнута

путем разбиения изображения на число элементов порядка 104-105. Обработка изображения осуществлялась в автоматическом режиме. В конечном итоге на монитор (и на печать) выводились таблица данных о распределении элементов, значение фрактальной размерности и ее погрешности, определяемой методом наименьших квадратов. Фрактальная размерность вычислялась по формуле:

 $D = \log N / \log L,$ 

где N — число изображений, принадлежащих кластеру и заключенных внутри квадрата со стороной L.

В результате компьютерного анализа микрофотографий установлено, что нейронные агрегаты имеют фрактальную кластерную структуру. Функции распределения структурных элементов в исследованных кластерах получены в виде графиков, на которых отчетливо видно, что экспериментальные точки аппроксимируются прямой линией (Рис.1).

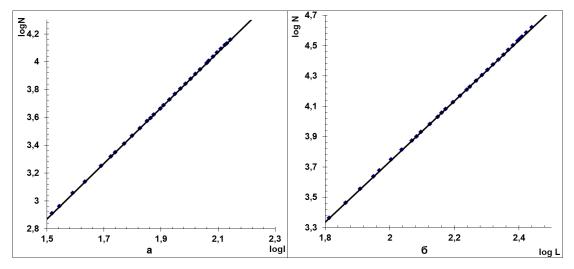


Рисунок. 1. Графики распределения элементов в кластерах:  $a-\Pi B\mathcal{H},\ \delta-BM\mathcal{H},\ c$  фрактальной размерностью соответственно 1,931±0,001 и 1,879±0,002.

Это служит свидетельством самоподобия кластеров в разных масштабах и о монофрактальной их структуре. Графики всех исследованных кластеров имеют одинаковый вид, за исключением разного угла наклона прямой по отношению к оси абсцисс, который отражает величину фрактальной размерности кластеров. Фрактальная размерность, как известно [6, 9], служит количественной характеристикой геометрической структуры кластеров, мерой заполнения фрактальной структурой занимаемого ею пространства на плоскости.

Оказалось, что показатели фрактальной размерности кластеров в каждом исследованном ядре, за исключением ЗГЯ, имеют разную величину. Это дает основание по данному параметру рассматривать исследованные ядра как мультифракталы. В ЗГЯ фрактальная размерность кластеров по величине одинакова, что дает основание рассматривать его как монофрактал (редко встречающееся явление в природе).

Анализ фрактальной размерности кластеров по топографическим группам ядер показал, что при достаточно большом различии ее величин в каждом ядре, средние значения фрактальной размерности (<D>) в большинстве ядер каждой группы совпадают, что свидетельствует об эквивалентной их геометрической структуре. Оказалось, что средние показатели D у кластеров МПЯ и ЛПЯ (ядра преоптической области) составляли 1,940 – 1,946  $\pm$  0,002, у кластеров СОЯ и ПВЯ (передняя группа ядер) <D> составил 1,906  $\pm$  0,002, у кластеров ВМЯ, ДМЯ и ЛГЯ (средняя группа) показатели <D> составили 1,927  $\pm$  0,001, у кластеров МЛЯ, ЗГЯ и передней области ММЯ они составили 1,925 – 1,927  $\pm$  0,001. Это может быть следствием того, что кластеры ядер каждой группы формируются из нейронов, образующихся из одних и тех же структур нервной трубки, созревающих в одни и те же сроки и, как правило, эти ядра схожи по нейронному составу (состоят из клеток разных размеров, но преимущественно это

крупноклеточные ядра). Исключение составили в передней, средней и задней группах мелкоклеточные ядра: СХЯ, АРКЯ и задний отдел ММЯ, показатели фрактальной размерности кластеров которых были значительно меньше, чем у других выше названных ядер (D =  $1.812\pm0.004$ ,  $1.848\pm0.004$  и  $1.855\pm0.004$  соответственно). Эти ядра закладываются и созревают позже в соответствующих группах ядер.

Обращает на себя внимание тот факт, что в каких бы пределах не варьировалась фрактальная размерность кластеров в каждом ядре, в подсистемах ядер (разные части ядра) средние значения D совпадали. Это свидетельствует о самоподобии ядер как объектов в целом.

В фило и онтогенетически более молодых ядрах (ВМЯ, ДМЯ и ЛГЯ) геометрическая структура кластеров более однородная, по сравнению с более ранними ядрами – кластеры значительных их областей имели одинаковые показатели фрактальной размерности.

В ЛГЯ кластеры задней трети ядра (ядро среднего отдела) и в ММЯ кластеры также заднего отдела ядра (ядро задней группы гипоталамуса) имели значительно меньшую величину фрактальной размерности, по сравнению с передним отделом. Это дает основание считать части ядер самостоятельными ядрами, что согласуется с имеющимися данными о том, что в гипоталамусе более 40 ядер, но они недостаточно разграничены друг с другом.

Среди ядер гипоталамуса СОЯ, ПВЯ и, по данным Баклаваджян О.Г. [10], ММЯ считаются специфическими ядрами. Первые два являются высокоспециализированными, нейросекреторными ядрами, а ММЯ относят к специфическим по наличию у нейронов толстых миелиновых волокон. Если передний и задний отделы ММЯ не рассматривать изолированно, то средние значения фрактальной размерности его кластеров как ядра в целом (D =  $1,893\pm0,003$ ) близки по значению к показателям кластеров других специфических ядер – СОЯ и ПВЯ ( $\langle D \rangle = 1,905\pm0,003$ ). По-видимому, эти 3 ядра эквивалентны по структуре, которая может быть обусловлена их специфичностью.

Таким образом, удалось установить определенные закономерности в структурной организации нейронных ансамблей ядер гипоталамуса кошки: 1) структурообразующим элементом всех исследованных ядер гипоталамуса мозга животного на надклеточном уровне является кластер с ярко выраженной монофрактальной структурой; 2) монофрактальность структуры нейронных кластеров является универсальным свойством, характерным для всех исследованных кластеров ядер гипоталамуса животного, вывод о монофрактальной структуре нейронных кластеров представляется не тривиальным и заранее не очевидным; 3) впервые обнаружено, что фрактальная размерность нейронных кластеров ядер гипоталамуса варьируется в разном диапазоне, что свидетельствует о сложной геометрической структуре каждого ядра в целом и об их принадлежности по данному параметру к мультифракталам, за исключением ЗГЯ, которое может быть отнесено к монофракталам; 4) в каждой отдельной топографической группе ядер гипоталамуса (преоптической, передней, средней и задней) средние значения фрактальной размерности кластеров у большинства ядер совпадают (исключение составляют мелкоклеточные ядра в каждой группе), несмотря на принадлежность ядер даже к разным типам фракталов, например, в задней группе, где ММЯ ЛМЯ мультифракталы, а ЗГЯ – монофрактал. По-видимому, это является следствием образования кластеров из одновременно «созревающих» клеток, их развития из общего участка нервной трубки и генетически предопределенного аттрактора, к которому стремятся хаотические траектории развития кластеров этих ядер; 5) показана зависимость между величиной фрактальной размерности нейронных кластеров с размерами клеток, их образующих: показатели фрактальной размерности нейронных кластеров в крупноклеточных ядрах гипоталамуса животного существенно выше, чем в мелкоклеточных ядрах. Эта зависимость сохраняется и в крупноклеточных и мелкоклеточных частях одного и того же ядра, например, ПВЯ переднего гипоталамуса; 6) фрактальная размерность кластеров ПВЯ, СОЯ, ММЯ дает основание считать, что она может быть обусловлена их функциональной спецификой.

Следует заметить, что показатели фрактальной размерности нейронных кластеров дают более глубокое и точное представление (в сравнении с морфометрическими характеристиками) об их внутренней организации, хотя и об их морфологии известно немного. Фрактальный

анализ может оказаться мощным средством в изучении микроструктуры мозга, поскольку этот метод позволяет количественно охарактеризовать внутреннюю геометрическую структуру его кластеров. Полагаем, что использованная методика фрактального анализа структуры ядер гипоталамуса животного позволила заглянуть в ту область неравновесной кинетики мозга, которая недоступна для изучения традиционными методами статистической физики.

\*\*\*

- 1. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: наука о взаимодействии. Изд. «Регулярная и хаотическая динамика». Москва, Ижевск. 2003. 320 с.
- 2. Waliszewski P. and Konarski J. Neuronal differentiation and synapse formation occur in space and time with fractal dimension // Synapse, 2002. V. 43. P. 252-258.
- 3. Исаева В.В., Пущина Е.В., Каретин Ю.А. Квазифрактальная организация нейронов головного мозга рыб //Биология моря. 2004. Т. 30, № 2. С. 143-151.
- 4. Молчатский С.Л. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Научное творчество XXI века» апрель 2011 г. Приложение к журналу "В мире научных открытий» Выпуск 2. -Красноярск: Издательство «Научно-инновационный центр». 2011.-С.272-273.
- 5. Молчатский С.Л., Молчатская В.Ф. Нейронаука для медицины и психологии: 7-й Международный междисциплинарный конгресс. Судак, Крым, Украина, 3 13 июля 2011 г.: Труды/ под редакцией Лосевой Е.В., Логиновой Н.А.-М.: МАКС Пресс, 2011. 488 с.
- 6. Mandelbrot B. The Fractal Geometry of nature. New York. Freeman. 1983. 468 p.
- 7. Цырлин В.А. Влияние нейротропных средств на интрацентральные взаимоотношения различных уровней регуляции артериального давления. В сб. Нейрофармакология процессов центрального регулирования. Л. 1969. С. 131-137.
- 8. Зынь В.И., Молчатский С.Л. Фрактальный анализ продуктов газоразрядной полимеризации //Химическая физика, 1998. Т.17. № 5. С. 130-134.
- 9. Федер Е. Фракталы. М. Мир. 1991. 260 с.
- 10. Баклаваджян О.Г. Висцеро-соматические афферентные системы гипоталамуса. Л. Наука. 1985. С. 45-54.

# Морозова К.В. Токсические вещества ядовитых растений Карелии

Петрозаводский государственный университет (Россия, Петрозаводск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-363

# Аннотация

Группа ядовитых растений на территории Карелии представлена 193 видами. Виды относятся к 4 отделам, 5 классам, 42 семействам. Наибольшие число семейств (37) и видов (184) включает отдел Magnoliophyta. Значительную часть составляют виды, в ядовитых органах которых содержатся цианогенные гликозиды (85 видов) и алкалоиды (73 вида). Токсические вещества оказывают разное действие (судорожное, курареподобное, наркотическое, раздражающее, фотосенсибилизирующее и др.) на организм человека и животных.

**Ключевые слова:** виды ядовитых растений, Карелия, ядовитые органы, токсические вещества, токсическое действие веществ.

# **Abstract**

A group of poisonous plants is represented by 193 species in Karelia. The species belong to 4 departments, 5 classes, 42 families. The largest number of families (37) and species (184) includes the Magnoliophyta. A significant part consists of species whose poisonous organs contain cyanogenic glycosides (85 species) and alkaloids (73 species). Toxic substances have different effects (convulsive, curare-like, narcotic, photosensitizing, irritating et all.) on the human body and animals.

**Keywords:** species of poisonous plants, Karelia, toxic organs, toxic substances, toxic effect of substances.

В растениях синтезируются первичные метаболиты, характерные для всех живых организмов, и вторичные метаболиты, присущи только им. Вторичные метаболиты у растений

участвуют в физиологических процессах дыхания и фотосинтеза, во взаимодействии организма с окружающей средой (привлечение насекомых-опылителей, животных-распространителей плодов и семян) и обеспечивают защитные реакции. Растения, в отличие от животных, не имеют возможности скрыться от нападающего врага или поглотить его путем фагоцитоза, поэтому они вынуждены накапливать репеллентные вещества. В этой связи в растительном мире происходит массовый синтез защитных химических соединений (фитонцидов, алкалоидов, гликозидов и др.) [1]. Виды растений, в органах которых содержится большое количество токсических или ядовитых для человека и животных веществ, составляют группу ядовитых растений. Ядовитые соединения этих растений в токсических дозах вызывают отравления человека и животных, кроме того, часть из них является и биологически активными веществами, широко используемыми для производства лекарственных средств и препаратов. Цель исследования — изучить видовое разнообразие ядовитых растений, встречающихся на территории Карелии, проанализировать группы токсических веществ, содержащиеся в них, и их токсическое действие на организм человека и животных.

Включение определенного вида растений в группу ядовитых, токсические свойства веществ, содержащиеся в отдельных частях или в целом растении, проведено по данным сводок И. А. Гусынина [2], О. В. Журбы, М. Я. Дмитриева [3], С. Н. Надежкина, И. Ю. Кузнецова [4], Н. Ф. Гусева с соавторами [5], Е. Г. Приваловой, В. И. Мирович [6], Д. Б. Гелашвили с соавторами [1].

В Карелии зарегистрировано 193 вида этой группы растений, что составляет 10,4 % от общего числа видов флоры региона [7]. Виды ядовитых растений, выявленные на территории Карелии, относятся к 4 отделам, 5 классам, 42 семействам, 94 родам. К отделу Lycopodiophyta и классу Lycopodiopsida принадлежит 4 вида — *Huperzia selago* (L.) Bernh. Ex Schrank et Mart (семейство *Huperziaceae*), *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Lycopodium annotinum L., L. clavatum* L. (семейство *Lycopodiaceae*). Отдел Equisetophyta и класс Equisetopsida представлены *Equisetum arvense* L., E. *fluviatile* L., E. *palustre* L. (семейство *Equisetaceae*). К отделу Polypodiophyta и классу Polypodiopsida относятся *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (семейство *Polypodiaceae*) и *Athyrium filix-femina* (L.) Roth (семейство *Athyriaceae*). Отдел Magnoliophyta включает 2 класса и наибольшие число семейств (37) и видов (184). В классе Magnoliopsida виды ядовитых растений относятся к 31 семейству, из них 139 видов составляют спектр 10 ведущих семейств (табл. 1).

Таблица 1 Видовое разнообразие ведущих семейств класса Magnoliopsida.

| Семейство        | Число видов |
|------------------|-------------|
| Brassicaceae     | 34          |
| Ranunculaceae    | 31          |
| Fabaceae         | 17          |
| Polygonaceae     | 16          |
| Caryophyllaceae  | 11          |
| Scrophulariaceae | 9           |
| Asteraceae       | 8           |
| Solanaceae       | 5           |
| Apiaceae         | 4           |
| Lamiaceae        | 4           |
| Всего            | 139         |

По 3 вида содержатся в семействах Balsaminaceae и Ericaceae, по 2 вида — в семействах Caprifoliaceae, Celastraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Nymphaeaceae, Rhamnaceae, Urticaceae. По 1 виду ядовитых растений установлено в 12 семействах — в Apocynaceae, Aristolochiaceae, Convolvulaceae, Crassulaceae, Cuscutaceae, Fumariaceae, Hippocastanaceae, Oxalidaceae, Papaveraceae, Rosaceae, Sambucaceae, Thymelaeaceae. В классе Liliopsida виды ядовитых растений относятся к 6 семействам, из которых семейство Poaceae включает 4 вида, семейства

Convallariaceae, Juncaginaceae, Melanthiaceae – по 2 вида, семейства Araceae и Trilliaceae – по 1 виду.

У представителей семейств карельской флоры обнаружены разные группы токсических веществ, которые представлены в таблице 2. У видов из 22 семейств содержатся алкалоиды. Например, во всех частях растений *Chelidonium majus* L., *Delphinium elatum* L., *Hyoscyamus niger* L., *Senecio vulgaris* L. и *Solidago virgaurea* L., в надземной части *Fumaria officinalis* L., в семенах *Aquilegia vulgaris* L.

Представленность групп токсических веществ в растениях семейств флоры Карелии.

Таблица 2

| Группа<br>токсических веществ                         | Семейства   | Число видов |
|---|---|-------------|
| Алкалоиды   | Apiaceae, Apocynaceae, Asteraceae, Balsaminaceae, Caprifoliaceae, Celastraceae, Convolvulaceae, Crassulaceae, Cuscutaceae, Equisetaceae, Fabaceae, Fumariaceae, Huperziaceae, Lamiaceae, Lycopodiaceae, Melanthiaceae, Nymphaeaceae, Papaveraceae, Poaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae | 73          |
| Сапонины  | Apiaceae, Araceae, Balsaminaceae, Caryophyllaceae, Convallariaceae, Hippocastanaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Trilliaceae   | 32          |
| Цианогенные<br>гликозиды                              | Brassicaceae, Caprifoliaceae, Fabaceae, Juncaginaceae, Poaceae,<br>Ranunculaceae, Rosaceae, Sambucaceae, Scrophulariaceae   | 85          |
| Сердечные гликозиды                                   | Brassicaceae, Celastraceae, Convallariaceae, Scrophulariaceae,<br>Trilliaceae   | 10          |
| Эфирное масло   | Aristolochiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Ericaceae, Lamiaceae  | 36          |
| Кумарины  | Apiaceae, Cuscutaceae, Fabaceae, Thymelaeaceae  | 7           |
| Терпеноиды  | Ericaceae, Euphorbiaceae, Thymelaeaceae   | 6           |
| Антраценпроизводные                                   | Clusiaceae, Rhamnaceae  | 4           |
| Соли щавелевой<br>кислоты                             | Oxalidaceae, Polygonaceae   | 17          |
| Фенольные соединения производные флороглюцина         | Athyriaceae, Polypodiopsida   | 2           |
| Тиаминазоподобные соединения, соли кремниевой кислоты | Equisetaceae  | 3           |
| Азотистые основания,<br>кислоты                       | Urticaceae  | 2           |
| Полиацетиленовое<br>соединение<br>цикутоксин          | Apiaceae  | 1           |

Всасывание алкалоидов растений происходит быстро через слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, а также через неповрежденную кожу человека и животных. Алкалоиды воздействуют на центральную нервную систему, в начале возбуждая ее, а затем угнетая. Отмечаются судороги и паралич дыхательного, рвотного, температурного, моторных центров в головном и спинном мозге. В некоторых случаях наблюдаются психотропные эффекты — зрительные галлюцинации, видение предметов в зеленом цвете, преходящие расстройства зрения и слуха. Например, смертельной дозой для человека является около 1 г растений Aconitum septentrionale Koelle, 1 г свежих подземных органов Veratrum lobelianum Вегпh., а при приеме внутрь нескольких граммов корневищ с корнями чемерицы может погибнуть лошадь. Кроме того, алкалоиды нимфеин, содержащийся во всех частях растений Nymphaea candida C. Presl et J. Presl, и кониин у Conium maculatum L., особенно в его плодах, проявляют курареподобное действие. Алкалоиды соцветий и плодов Galeopsis bifida Boenn., G. speciosa Mill., G. tetrahit L. обладают кумулятивным действием, постепенно накапливаясь в организме человека и животных.

Сапонины являются группой токсичных веществ у видов из 10 семейств. Эти химические соединения обладают местным раздражающим действием, отличительный признак которого ощущение характерного сладковатого привкуса, сменяющегося чувством сильного жжения во рту и глотке, а при соприкосновении с кожными покровами может появляться экзематозная сыпь. Сапонины содержатся во всех частях растений Lychnis chalcedonica L., Saponaria officinalis L., Stellaria graminea L., S. holostea L., в семенах Cerastium holosteoides Fries и др. У растений видов Actaea spicata L., A. erythrocarpa Fisch., Trollius europaeus L., Impatiens glandulifera Royle, I. parviflora DC., I. noli-tangere L. выявлены как сапонины, так и алкалоиды.

Цианогенные гликозиды концентрируются у видов из 9 семейств. При ферментативном гидролизе цианогенных гликозидов образуются бензальдегид, глюкоза и синильная кислота, последняя образует комплекс с цитохромоксидазой и блокирует клеточное дыхание в животном организме. В тяжелых случаях отмечаются судороги, нарушение дыхания, гиперемия кожных покровов, цианоз слизистых оболочек. Смерть наступает от остановки дыхания на фоне острой сердечной недостаточности. У видов родов Amoria, Glyceria, Lathyrus, Triglochin, Vicia, а также у Milium effusum L., Trifolium pratense L. ядовитые вещества синтезируются только в начале вегетации для защиты молодых побегов от поедания животными, когда рост растений замедлен [2]. При активном нарастании побегов летом растениям такой защиты не требуется, поэтому виды родов Amoria, Lathyrus и Т. pratense используются в сельском хозяйстве как кормовые. Однако ряд исследователей [1, 5, 6] указывают, что у растений рода Trifolium фитотоксины накапливаются в молодых побегах только при прорастании в условиях теплой зимы, когда раннюю активность проявляют улитки, поедая формирующиеся побеги.

В надземной части у Anemonoides nemorosa (L.) Holub, A. ranunculoides (L.) Holub, Caltha palustris L., у видов рода Ranunculus концентрируется гликозид ранункулин и при приеме во внутрь частей растений в организме человека он гидролизируется на глюкозу и протоанемонин, который обладает местным раздражающим и некротическим действием. В тяжелых случаях наблюдаются симптомы поражения центральной нервной системы (тремор, судороги, помрачнение сознания). В надземной части у видов рода Thalictrum, в листьях, цветках и особенно в плодах у Lonicera tatarica L., L. xylosteum L. в значительных количествах синтезируются не только цианогенные гликозиды, но и алкалоиды.

В 5 семействах виды характеризуются высоким содержанием сердечных гликозидов, которые в токсических дозах значительно угнетают работу натрия-калиевого насоса миокарда, что приводит к потере внутриклеточного калия и развитию аритмий. Сердечные гликозиды обладают способностью к кумуляции в организме человека и животных. В органах растений Convallaria majalis L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Digitalis grandiflora* Mill., D. *purpurea* L., *Paris quadrifolia* L. содержатся и сердечные гликозиды, и сапонины, повышающие скорость всасывания ядовитых гликозидов. Во всех частях растений, особенно в плодах, у *Euonymus europaeus* L. и Е. *verrucosus* Scop. кроме сердечных гликозидов из ядовитых веществ обнаружены алкалоиды.

Токсическое действие эфирного масла, которое концентрируется в органах видов растений из 5 семейств, зависит от компонентов масла. Так, ядовитый кетон туйон в составе эфирного масла надземной части Artemisia absinthium L. и Tanacetum vulgare L. оказывает сильное местно-раздражающее действие и возбуждает центральную нервную систему. В тяжелых случаях отравление сопровождается галлюцинациями и судорогами. Гликозиды азарон и азарин, содержащиеся в листьях Asarum europaeum L., усиливают сердечную деятельность и приводят к воспалению желудочно-кишечного тракта. Токсичные компоненты масла побегов Ledum palustre L. вызывают головокружения, повышение возбудимости, аллергические реакции.

В незрелых семенах у видов семейства *Brassicaceae* содержится эфирное масло и цианогенный гликозид синигрин. При приеме внутрь семян в организме человека под действием фермента этого растения мирозиназы происходит гидролиз синигрина с образованием высокотоксичных изотиоцианатов (горчичных эфирных масел). А

изотиоцианаты способны превращаться в тиоцианаты, которые приводят к развитию гипертириоза и образованию зоба.

У видов семейств Аріасеае, *Cuscutaceae*, *Fabaceae* и *Thymelaeaceae* токсическое действие оказывают кумарины. Кумарины, синтезируемые во всех частях растений Heracleum *sibiricum* L. и H. *sosnowskyi* Manden., особенно в надземной части в генеративной фазе вегетации, вызывают фотосенсибилизирующий эффект, т. е. повышают чувствительности кожных покровов к воздействию коротковолнового спектра ультрафиолетового излучения. Наиболее сильно этот эффект проявляется на белых непигментированных участках кожи у животных и людей с индивидуальной чувствительностью (как правило, у блондинов). При прикосновении к листьям растения на коже под воздействием солнечных лучей образуется воспаление. Поражение кожи соком борщевика может осуществляться и через тонкую одежду. В пасмурную погоду из-за слабого испарения эфирное масло накапливается в тканях растения больше, однако из-за отсутствия в это время солнечного света поражения от борщевика может и не наблюдаться. При приеме частей растения внутрь отмечаются галлюцинации.

Кумарины в коре, листьях, цветках, плодах *Daphne mezereum* L. относятся к группе антивитаминов К и могут вызывать повышенную кровоточивость внутренних органов человека. В надземной части *Melilotus albus* Medik. и *M. officinalis* (L.) Pall. при загнивании сена под воздействием плесневых грибов образуется ядовитый дикумарин, который обладает антикоагулятным действием, а также угнетает центральную нервную систему животных вплоть до паралича. Кумариновые гликозиды эскулин и фраксин в семенах *Aesculus hippocastanum* L. в больших дозах оказывают воздействие на желудочно-кишечный тракт (тошнота, рвота) и сердечно-сосудистую систему (понижение артериального давления, нарушение деятельности сердца). В тяжелых случаях, особенно у детей, возможны параличи.

Терпеноиды являются ядовитыми веществами у видов растений семейств *Ericaceae*, *Euphorbiaceae*, *Thymelaeaceae*. В надземной части растений мезереин у Daphne mezereum и андромедотоксин у *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia* L., *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench оказывают сильное местное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки внутренних органов человека. Андромедотоксин обладает и наркотическим действием. Терпеноиды в млечном соке растений *Euphorbia cyparissias* L. и E. *virgata* Waldst. & Kit., при контакте с кожными покровами и слизистыми вызывают сильное воспаление и абсцессы, а при приеме внутрь семян этих растений возможен летальный исход.

В плодах Rhamnus cathartica L., в свежей коре, листьях, почках, плодах и семенах Frangula alnus Mill. из семейства Rhamnaceae в больших количествах накапливаются антраценпроизводные, которые в токсических дозах приводят к обезвоживанию организма человека. Антраценпроизводные в надземной части, особенно в фазу бутонизации растений Hypericum maculatum Crantz и H. perforatum L. из семейства Clusiaceae вызывают фотосенсибилизирующий эффект, как и кумарины борщевика. У сельскохозяйственных животных в тяжелых случаях наблюдается сильная гиперемия, опухание, на пораженных участках кожи серозные выпоты, развитие некроза с последующим отторжением некротических частей и образованием язвенных поверхностей.

В надземной части растений *Oxalis acetosella* L. из семейства *Oxalidaceae* и видов рода *Rumex* из семейства *Polygonaceae* концентрируются щавелевая кислота и ее соли. Щавелевокислый калий в организме человека замещает кальций в крови, осаждая его в виде нерастворимого щавелевокислого кальция. Выключение из обмена веществ кальция и замена его антагонистом калием приводит к судорогам, к уменьшению свертываемости крови и развитию заболеваний почек.

Фенольные соединения производные флороглюцина (филиксовая и флаваспидиновая кислоты, аспидинол, альбаспидин) содержатся в корневищах *Athyrium filix-femina и Dryopteris filix-mas*. У человека токсичность этих соединений проявляется по отношению к центральной нервной системе при передозировке препаратов щитовника мужского при самолечении. Кочедыжник женский содержит меньшие концентрации производных флороглюцина, но при приеме внутрь большого количества сырых корневищ можно отравиться. Активные вещества

Athyrium filix-femina и Dryopteris filix-mas относятся к жирорастворимым, поэтому одновременный прием вместе с ними пищевых жиров или маслянистых лекарственных препаратов может усилить их всасывание и вызвать интоксикацию. Токсичные вещества щитовника мужского более опасны для животных, в больших дозах они вызывают воспаление желудочно-кишечного тракта, понижение кровяного давления и др., токсичны для центральной нервной системы, скелетных мышц, могут привести к смерти.

Тиаминазоподобные соединения и соли кремниевой кислоты синтезируются во всех частях растений видов рода *Equisetum*. Данные соединения под действием ферментов в организме животных расщепляют витамин В1, способствуя развитию авитаминоза, что приводит к расстройству пищеварения и быстрому исхуданию. У лошадей к тому же отмечается повышенная агрессивность поведения, параличи мышц задних конечностей, походка становится шаткая, до наступления полного обездвиживания. Соли кремневой кислоты вызывают механические повреждения слизистых оболочек и усиление всасывания тиаминазоподобных соединений.

Стрекальные клетки жгучих волосков надземных органов растений *Urtica dioica* L. и U. *urens* L. из семейства *Urticaceae* содержат жидкость со сложным химическим составом (муравьиная кислота, гистамин, гликозид уртицин, ацетилхолин). У человека токсичные соединения вызывают раздражение, ощущение жжения, покраснение и сыпь на кожных покровах. Полиацетиленовое соединение цикутоксин синтезируется во всех частях растений Cicuta virosa L. из семейства Аріасеае, но особенно его много в корневищах. Цикутоксин оказывает судорожное действие на центральную нервную систему, в малых дозах снижает двигательную активность и артериальное давление.

Ядовитые растения являются причиной большого количества случаев отравления человека и животных. При этом особо необходимо отметить отравления детей, поедающих привлекательные плоды Calla palustris L., Convallaria majalis, Daphne mezereum, Paris quadrifolia, Polygonatum odoratum, видов родов Actaea и Euonymus, незрелые плоды Solanum tuberosum L. и Lycopersicon esculentum Mill. Нельзя употреблять в пищу позеленевшие на свету клубни картофеля. Смертельной дозой для ребенка могут служить всего несколько съеденных костянок Daphne mezereum, а для взрослого человека она составляет 10—15 костянок. Дети поедают сладковатую мякоть толстых сочных стеблей видов рода Heracleum или вырезают из них трубки или дудочки, поедают корневища Сісита virosa, по вкусу напоминающее брюкву или редьку, корни Conium maculatum, принимая их за морковь, семена, напоминающие плоды укропа пахучего. Смертельная доза кониина для взрослого человека 150 мг.

Лекарственные отравления происходят при неправильном применении и передозировке препаратов Convallaria majalis, Digitalis grandiflora и D. purpurea, Hyoscyamus niger L., Vinca minor L. и др. Дистанционные отравления проявляются при вдыхании ядовитых выделений растений при длительном нахождении в зарослях, например эфирного масла Ledum palustre во время сбора плодов черники и голубики, произрастающих рядом с ним, и в окружении букетов сильно пахнущих цветов Padus avium Mill. Такие отравления сопровождаются головной болью, головокружением, кашлем, слезотечением, насморком, удушьем. Контактные повреждения кожных покровов и слизистых возникают при прикосновении к частям растений Conium maculatum, Daphne mezereum, видов родов Heracleum, Euphorbia, Thalictrum, Urtica. Возможно отравление при употреблении меда, собранного с цветков Ledum palustre, Chamaedaphne calyculata (L.) Moench, Daphne mezereum, Hyoscyamus niger, Veratrum lobelianum, видов семейства Ranunculaceae. Мед Chamaedaphne calyculata используется только для подкормки улья, так как у человека он вызывает головокружение и поэтому называется «пьяным медом».

Таким образом, группа ядовитых растений составляет небольшую часть видов, зарегистрированных на территории Карелии, и представлена в основном видами класса Magnoliopsida, отдела Magnoliophyta. Во всех частях растений или в их отдельных органах у значительной доли видов из токсических веществ концентрируются цианогенные гликозиды (85 видов) и алкалоиды (73 вида). Несколько меньше составляет число видов, в растениях которых обнаружены эфирное масло (36 видов) и сапонины (32 вида). Ядовитые вещества

растений региона оказывают разное токсическое действие на организм человека и животных, вызывая их отравления при попадании внутрь частей растений, при контакте с ними или при не соблюдение рекомендованных доз применения лекарственных препаратов, получаемых из этих химических соединений.

\*\*\*

- 1. Гелашвили Д.Б., Широков А.И., Нижегородцев А.А., Маркелов И.Н. Ядовитые животные и растения России и сопредельных стран. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2020. Т. 2. 547 с.
- 2. Гусынин И.А. Токсикология ядовитых растений. М.: Сельхозиздат, 1962. 624 с.
- 3. Журба О.В., Дмитриев М.Я. Лекарственные, ядовитые и вредные растения. М.: Колос, 2008. 512 с.
- 4. Надежкин С.Н., Кузнецов И.Ю. Полезные, вредные и ядовитые растения. М.: КноРус, 2010. 248 с.
- 5. Гусев Н.Ф., Немерешина О.Н., Петрова Г.В., Филиппова А.В. Лекарственные и ядовитые растения Урала как фактор биологического риска. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2011. 400 с.
- 6. Привалова Е.Г., Мирович В.И. Основы фитотоксикологии. Иркутск: ИГМУ, 2018. 96 с.
- 7. Инвазивные растения и животные Карелии. Петрозаводск: ПИН Марков Н.А., 2021. 223 с.

# Хабибулин А.Б., Маркина К.В. Гипокинезия и гиподинамия. Их неблагоприятное влияние на организм

Казанский государственный энергетический университет (Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-364

#### Аннотация

В современном мире все больше людей не получают той мышечной нагрузки, которые будут обеспечивать стабильное функционирование человеческого организма. Никогда не стоит забывать о состоянии своего организма и помогать ему. В данной статье рассматриваются такие состояния человека, как гипокинезия и гиподинамия, которые вызваны недостаточной двигательной деятельностью. Также приведены примеры того, как будет меняться функциональность организма в целом, а также виды физической нагрузки, которые необходимо осуществлять для поддержания стабильного и эффективного функционирования человеческого организма.

**Ключевые слова:** гипокинезия, гиподинамия, организм человека, мышечная нагрузка, нарушение функциональности.

## **Abstract**

In the modern world, more and more people are not getting the muscle load that will ensure the stable functioning of the human body. You should never forget about the state of your body and help it. This article discusses such human conditions as hypokinesia and hypodynamia, which are caused by insufficient motor activity. There are also examples of how the functionality of the body as a whole will change, as well as the types of physical activity that must be carried out to maintain a stable and effective functioning of the human body.

**Keywords:** hypokinesia, hypodynamia, human body, muscle load, functional impairment.

Для того чтобы обеспечить стабильное функционирование человеческого

организма, необходимо следить за своим здоровьем. В значительной мере это зависит от физической активности. Всем известно, что движение является естественной потребностью человека. На протяжении всего роста человеческого организма, движения стимулируют обмен веществ, также оказывают положительное влияние на деятельность органов, которые играют важную роль в адаптации к изменениям окружающей среды.

К сожалению, в современном мире все виды работ, которые связаны с физической нагрузкой и требующие выносливости, исчезают в процессе механизации. С каждым годом, количество людей, имеющих пассивный рабочий процесс, возрастает, вследствие чего падает мышечная нагрузка, что очень плохо для человеческого организма. Обуславливается это тем,

что опорно-двигательный аппарат, функции нервной системы, органов кровообращения и дыхания, а также деятельность желез внутренней секреции может полноценно работать и стабильно функционировать только при наличии достаточной нагрузке на мышцы.

Если организм не будет получать достаточной нагрузки на мышцы, у него может развиться гипокинезия — пониженная двигательная активность. Данное состояние может быть вызвано физиологической незрелостью организма, условиями рабочего процесса в ограниченном пространстве и некоторыми заболеваниями.

Также существует и приближенное понятие к данному термину – гиподинамия. Данное состояние характеризуется понижением физической нагрузки на мышцы. То есть двигательная деятельность осуществляется, однако её нагрузки не хватает для нормального функционирования организма.

В обоих этих случаях у человека развивается дефицит биологической потребности в движениях. Вследствие этого работоспособность организма значительно падает.

При развитии гиподинамии и гипокинезии негативному влиянию подвергается центральная нервная система. В ней происходят изменения, которые плохо влияют на человеческий организм. В данном процессе наблюдается потеря межцентральных взаимосвязей. Это происходит из-за того, что нарушения возбуждения в межнейронных синапсах, другими словами у человека возникает асинапсия. Вследствие этого нарушения происходят в психической и эмоциональной сферах, а также в сенсорных системах.

Также начинает страдать и мозг. Системы управления уже функционируют не так как надо, так как ухудшается координация, а также наблюдаются ошибки в адресации моторных команд.

Происходят и изменения в двигательном аппарате человека. Выявляются дегенеративные явления, которые вызывают атрофию мышечных волокон, то есть масса мышц и их объем снижаются, а вместе с этим и их сократительные свойства. Ухудшается кровоснабжение мышц и энергообмен. Вместе с этим мышечная сила значительно падает, человеку начинает не хватать быстроты и выносливости при той или иной работе.

Деятельность сердечно-сосудистой системы также подвергается нарушениям. Происходит атрофия сердечной мышцы, а также ухудшается питание миокарда. Вследствие этого у человека начинает развиваться ишемическая болезнь сердца, а также уменьшается его объем. Пребывая даже в состоянии покоя сокращения сердца значительно учащаются.

При ослабленных скелетных мышцах, не может стабильно функционировать венозный возврат крови. Отсутствие или недостаточность сокращения мышц вызывает остановку работы «мышечного насоса», который выполняет функцию кровотока от нижних конечностей к сердцу против силы тяжести.

У людей, не обладающих никакой физической подготовкой, в состоянии покоя и при нагрузке выброс в кровь адреналина — гормона мобилизации энергетических ресурсов повышается. Вследствие этого потребность сердца в кислороде резко увеличивается, при этом происходит это не только в состоянии физической нагрузки, а также и в состоянии покоя.

Также объем легочной вентиляции уменьшается, следовательно, кислород из артериальной крови тканями начинает хуже поглощаться. В венозной крови наблюдается сверх норма содержания кислорода.

Из-за недостаточного поступления кислорода в мышцу сердца могут возникать серьезные последствия, такие как стенокардия, ишемическая болезнь сердца, а также инфаркт миокарда. Из-за нарушений кислородного снабжения тканей приводит к недостаточному окислению жиров, вследствие чего происходит их накопление в организме человека.

Для поддержания здоровья, необходимо осуществлять профилактику неблагоприятных последствий от гипокинезии и гиподинамии, то есть заниматься физической активностью. Например, быстрая ходьба, бег трусцой, езда на велосипеде, плавание, силовые упражнения и растяжка.

Как утверждают ученые, именно физическая нагрузка влияет на количество химических веществ в мозгу, которые отвечают за эмоциональное состояние человека, так как именно при

двигательной деятельности выделяются такие вещества, как серотонин, дофамин и норадреналин. Именно поэтому многие люди чувствуют себя намного лучше после занятия физкультурой.

В заключении, хочется сказать, что именно из-за двигательного голода происходят значительные сдвиги в организме. В первую очередь наблюдаются нарушения в энергетическом обмене, то есть процесс окисления углеводов, жиров и белков. Из-за уменьшения переработки жиров в крови уровень холестерина возрастает, а также других соединений, которые выступают катализатором для ускорения развития атеросклероза сосудов не только мозга, сердца, но и других органов.

Стоит помнить, что наш организм, это только наша ответственность и только мы за него в ответе. Необходимо не только следить за своим здоровьем, но и оказывать постоянную поддержку организму, чтобы обеспечить себе стабильное и эффективное его функционирование.

\*\*\*

- 1. Влияние гиподинамии на развитие соматопсихических нарушений/ Салехов С.А., Максимюк Н.Н., Салехова М.П.// Вестник Новгородского государственного университета. 2019
- 2. Рубизова А.А., Жданова Д.Р., Джейранова М.О. Гиподинамия болезнь цивилизации // Бюллетень медицинских Интернет-конференций (ISSN 2224-6150). 2020
- 3. Афраимов А. А. Позитивное влияние плавания на здоровье студента // Проблемы педагогики. 2020.
- 4. Радковец А.И. Проблема гиподинамии студенческой молодежи // Современные проблемы формирования здорового образа жизни у студенческой молодежи: материалы Международной научно-практической интернет-конференции, 16–17 мая 2018 г., Минск, Беларусь / БГУ, Фак. социокультурных коммуникаций, Каф. экологии человека; редкол.: И. В. Пантюк (отв. ред.) [и др.]. Минск: БГУ, 2020 г.
- 5. Горбенко П.П. Валеология наука о качестве жизни и здоровье / П.П. Горбенко. Санкт-Петербург: НИЗ, 2020

# Korneeva A. V., Taranukha J.I., Gusakova N.L. Hemocoagulation factors

The National Research University «Belgorod State University» (Russia, Belgorod)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-365

## **Abstract**

The article presents all currently known hemocoagulation factors that are involved in the process of blood coagulation. Each factor has a detailed description of its functions, as well as their relationship with each other.

**Keywords:** hemocoagulation factors, fibrinogen, prothrombin, tissue thromboplastin, proaccelerin, labile factor, accelerating globulin, proconvertin, antihemophilic factor A, The Christmas Factor, antihemophilic factor C, The Hageman factor, fibrin stabilizing factor, The Fletcher Factor, prekallikrein (PKK), The Fitzgerald Factor, high molecular weight kininogen (HMWK).

# Аннотация

В работе представлены все известные на данный момент факторы гемокоагуляции, которые участвуют в процессе свёртывания крови. Каждый фактор имеет подробное описание его функций, а также объяснена их взаимосвязь друг с другом.

**Ключевые слова:** факторы гемокоагуляции, фибриноген, протромбин, тканевый тромбопластин, проакцелерин, лабильный фактор, проконвертин, антигемофильный глобулин А, фактор Кристмаса, антигемофильный глобулин С, фактор Хагемана, фактор контактный, фибринстаби-лизирующий фактор, фактор Флетчера, прекалликреин, фактор Фитиджеральда-Фложе, высокомолекулярный кининоген.

Hemocoagulation factors (blood clotting, FHC) are plasma proteins involved in the process of coagulation.

Factors in an inactive form named in Roman numerals, after activation, the letter "a" is added to them.

Many of this proteins factors were opened many time ago and they have own names, except a Roman numeral and a letter, for example, thrombin and fibrin.

Some factors have surname of person who was sick, because they have not enough some of this protein factors in organism, in their name.

Some of Roman numerals don't use for name hemocoagulation factors (number 6 in Roman numerals).

The list of hemocoagulation factors is presented in Table 1.

Table 1
Hemocoagulation factors.

| Ordinal number of the factor | Variants of factor names                                      |  |
|------------------------------|---|--|
| I                            | fibrinogen  |  |
| II                           | protrombin  |  |
| III                          | tissue thromboplastin   |  |
| IV                           | Ca2+  |  |
| V                            | proaccelerin, labile factor, accelerating globulin            |  |
| VI                           | _   |  |
| VII                          | proconvertin  |  |
| VIII                         | antihemophilic factor (AHF), antihemophilic factor A          |  |
| IX                           | The Christmas Factor  |  |
| X                            | Stuart-Prower factor  |  |
| XI                           | antihemophilic factor C, the Rosenthal factor                 |  |
| XII                          | The Hageman factor  |  |
| XIII                         | fibrin stabilizing factor                                     |  |
| XIV                          | The Fletcher Factor, prekallikrein (PKK)                      |  |
| XV                           | The Fitzgerald Factor, high molecular weight kininogen (HMWK) |  |

1-4 factors always were named without Roman numerals.

The factors of hemocoagulation can be collected into 3 groups:

- 1. contact factors
- 2. factors of the prothrombin complex
- 3. thrombin substrates

XI, XII and XIV factors are contact factors. This group includes High-molecular-weight kininogen (HMWK) except named factors. HMWK is non-enzymatic factor which circulating in blood plasma. It is activated when it sticks to proteins under damaged endothelium. High-molecular-weight kininogen activates the process of hemocoagulation [6].

Antihemophilic globulin C and contact Hageman factor are produced in the liver. In normal, XII factor is synthesized inactive. This factor is activated upon contact in vivo with collagen (as a result of tissue damage), in vitro with glass or koalin, however, it can also be activated under the action of various compounds, for example, high-molecular-weight kininogen, thrombin, etc. XIIa activites factor XI, which, together with Ca2+, activates factor IX. As a result of these processes, the internal hemostasis system is launched.

The Fletcher Factor (prekallikrein) is synthesized in liver cells - hepatocytes and is a precursor of kallikrein (it forms the kallikrein-kinin system with kiningen). This system has not been studied enough, but it plays an important role in the processes of inflammation [5].

In the process of coagulation, contact factors are not completely used, but remain in the blood plasma.

In the process of coagulation, contact factors are not completely used, but remain in the blood plasma.

Factors of the prothrombin complex are dependent on vitamin K. These include - II, VII, IX, X, which are synthesized in liver cells.

Prothrombin is the precursor of thrombin (it is this protein that stimulates the conversion of fibrinogen to fibrin). As a result of the formation of the prothrombinase complex (activated factors V and X associated with each other), the activity of factor X increases. Two sites are cleaved from prothrombin and it turns into thrombin.

Proconvertin (factor VII) and the Christmas Factor (factor IX) affect factor X. The factor VII forming a complex with tissue thromboplastin, transfers X into the active phase, and the factor IX with factor VIII ensures its proteolysis.

The system of factors of the prothrombin complex includes an anticoagulant system, which consists of proteins C, S and Z. These compounds complement each other and affect the activation of other factors [4].

A characteristic feature of the prothrombin complex factors is their dependence on vitamin K. It enhances the synthesis of these factors in the liver and it is a coenzyme of glutamyl gamma-carboxylase. Two gamma-carboxyl groups ensure the connection of factors with the phospholipid matrix through Ca2+ present in them [2].

The last group of factors that combines thrombin substrates include – I, V, VII, XIII. All factors of this group are cleaved under the action of thrombin.

Fibrinogen is of great importance among the factors of this group, because it is a precursor of fibrin and it is an indicator of many processes in a living organism - inflammation, development of diseases, pregnancy, etc. Fibrin forms the basis of a blood clot, after a cycle of biochemical reactions that turns into a thrombus, which closes the damaged area of the vessel.

Proaccelerin (factor V) can be attributed to the group of factors of the prothrombin complex, because it is also involved in the formation of thrombin from prothrombin. However, it is not a proenzyme. This is a molecule that is necessary for the functioning of activated factor X. In addition, the synthesis of this factor does not depend on vitamin K. That is why proaccellerin cannot be considered a prothrombin complex.

Factor VIII provides proteolytic cleavage of factor X, which is important in the process of blood clotting. This factor is activated under the action of thrombin and calcium ions as a result of cleavage from the von Willebrand factor (participates in the vascular-platelet phase of hemostasis). This process is carried out along the external path [1].

Factor XIII in its active state is involved in the formation of a polymer in the form of white threads from fibrin monomer, and also protects the resulting clot from lysis. This factor exists in two forms: plasma and intracellular [3].

\*\*\*

- 1. Chernova, EV Von Willebrand factor // Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. StPb., 2018.
- 2. Litvinov, RI Blood clotting factors // Introduction to the biochemistry of blood coagulation and fibrinolysis. Kazan, 2013.S. 7-12.
- 3. Pavlovskaya, JM, Vorobyova, NA Fibrinogen and factor XIII in pregnancy // Medical and biological sciences. Arkhangelsk, 2015.
- 4. Safuanova, GSh Plasma-coagulation link of hemostasis // Methods for assessing the hemostasis system. Ufa, 2013.S. 9-13.
- 5. Yarovaya, GA Factors of the internal pathway of blood coagulation and their inhibitors // Internal pathway of blood clotting. M., 2017.S. 13-27.
- 6. Yarovaya, GA, Neshkova, AE Kallikrein-Kinin System. Long History and Present // Bioorganic chemistry. M., 2015.S. 278-282.

# Kornitskaya Y.V., Bykova S.D., Gusakova N.L. Cell cycle

Belgorod State National Research University (Russia, Belgorod)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-366

#### **Abstract**

The cell cycle is part of a general complex of processes that include ensuring the stability of the genetic material. If the cell cycle is disturbed, DNA synthesis is delayed, mitosis does not begin until the completion of replication, and is blocked in anaphase, if the attachment of chromosomes to the mitotic spindle is disturbed.

**Keywords:** Cell cycle, cytokines, growth factor, proliferation, positive regulation, macrophages, restriction, replication, mitosis, DNA, endogenous regulators, negative regulation, cell adhesion.

#### Аннотация

Клеточный цикл является частью всеобщего комплекса физиологических процессов, которые нацелены на обеспечение стабильности генетического материала. При нарушении клеточного цикла задерживается синтез ДНК, митоз не начинается до момента завершения репликации, и блокируется в анафазе, при нарушении прикрепления хромосом к митотическому веретену.

**Ключевые слова:** Клеточный цикл, цитокины, фактор роста, пролиферация, позитивная регуляция, макрофаги, рестрикции, репликация, митоз, ДНК, эндогенные регуляторы, негативная регуляция, клеточная адгезия.

Cell cycle

Classification of regulatory mechanisms

The purpose of the regulatory mechanisms of the cell cycle is not to regulate the passage of the cell cycle as such, but to ensure, ultimately, the infallibility of the distribution of hereditary material in the process of cell reproduction. The regulation of cell reproduction is based on the change of states of active proliferation and proliferative rest. Regulation of the cell cycle is carried out by a set of regulatory factors within and outside the cell, including hormones, growth factors, enzymes, receptors, signal molecules.

**Exogenous Regulators** 

In multicellular organisms, the regulation of the proliferation of different types of cells is not due to the action of one or the other growth factor, but rather to a combination of them. In addition, some growth factors, being stimulants for some cell types, behave as inhibitors to others. More than a hundred such growth factors are now known. However, only a few of them will be considered here [5].

A large group of growth factors are cytokines. They're all fully functional. Can both enhance and inhibit proliferative responses. The interaction of growth factors with their receptors on the cell surface results in a cascade of events within the cell.

Endogenous regulators

In normal eukaryotic cells, the passage of the cell cycle is tightly regulated. The cause of oncological diseases is cell transformation, usually associated with cell cycle regulatory disorders. One of the main results of defective cell cycle is genetic instability, as cells with defective cell cycle control lose the ability to correctly double and distribute their genome between daughter cells. Genetic instability leads to the acquisition of new features that are responsible for the progression of tumors. Cyclin-dependent kinases (CDKs) and their regulatory subunits are the primary regulators of the cell cycle [1].

Growth factors

Mitotic division requires an external stimulus - the action of specific growth factors.

Growth factors are compounds that can stimulate cell growth, proliferation, differentiation. Often, it's peptides or steroid hormones. Growth factors function as signal molecules for interaction between cells.

There are two types of growth factors. The former affect one type of cell - specialized, the latter are broad-acting CRF.

In addition, the CDF is relevant to the development and treatment of a number of diseases. Their insufficiency leads to a decrease in cell division, to an increase in apoptosis, and as a result to a slowdown of healing, development of degenerative processes, to ulcers [7].

Excessive activity of CRF and other proliferating hormones can lead to increased cell division, weakening of apoptosis, and as a result to the formation of tumors, including malignant ones.

Cell competition for growth factors maintains constant cell density. If the threshold is exceeded, the concentration of growth factors decreases, and therefore cell division is blocked.

Proliferation regulation

There are several types of regulation: positive and negative. Positive regulation - synthesis, accumulation and activation of a complex of factors, both starting each of the stages of the proliferative process and inhibiting factors of negative regulation. Disruption of positive regulation inhibits cell involvement in the mitotic cycle. Negative regulation - synthesis, accumulation and activation of a complex of factors that block proliferation [3].

Genetic regulation of the cell cycle

Multicellular organisms have difficult cell interaction systems. They ensure control of tissue development and organization, control of growth and reproduction, coordination of activity of cells, tissues and organs. There are two types of genes that encode proteins involved in the regulation of the cell cycle: proton cogenes and suppressor genes [5].

Proto-oncogenes are a group of normal cell genes that stimulate cell division through specific proteins. This group includes growth factors, growth factor receptors, signal molecules, transcription factors, and cell cycle controllers.

Oncogenes are called tumor-causing genes. The transformation of proto-oncogen into oncogene is one of the mechanisms for the emergence of tumor cells. Mechanisms of proto-oncogene transformation into oncogenes:

- 1) amplification,
- 2) Hyperexpression,
- 3) Translocation,
- 4) Point mutation.

Suppressor genes play an important role in cell physiology, performing the opposite function of proto-oncogenes. This group is represented by normal genes that have an inhibitory effect on cell division and disengagement [6].

Due to their functional counterpart to oncogenes, they were called anti-cancer, or tumor growth suppressor genes. Loss of antioncogene function causes uncontrolled cellular proliferation, which leads to the development of oncological diseases.

Cellular adhesion

For most vertebrate cells, the formation of intercellular contacts and contacts is an important condition in overcoming the restriction point. After entering the synthetic period and before mitosis is complete, the cells partially lose tissue-specific contacts and are rounded. When cultivating normal cells in suspension, when they are not attached to a solid surface and have a rounded shape, they almost never divide [4].

The main regulators of the cell life cycle

The discovery of cyclins and cyclin-dependent protein kinases allowed for correct interpretation of the mechanisms that regulate the cell cycle.

Cyclins are groups of proteins. Both humans and most other eukaryotes have four main types: G1-cyclins, G1/S-cyclins, S-cyclins, and M-cyclins [2].

Each cycle is bound by a specific phase, transition, or set of phases in the cell cycle and helps to manage events of that phase or period. Cyclins activate cyclin-dependent kinases (CDKS). CDK

itself is inactive, but in pairs with cyclin, it is activated by becoming a functional enzyme (CDKS) and acquires the ability to modify target proteins.

An example of how cyclins and CDKS work together to control cell cycle transitions is the Ripening Factor (MPF). The whole complex of interphase-mitosis events is triggered by the MPF by a cascade of direct and indirect phosphorylation reactions [8].

Cell cycle control points

Control points are one of the main mechanisms for maintaining genetic stability and homeostasis.

There are restriction points (R, Start) and control points in S, G2 periods and mitosis. They are responsible for verifying the stability of DNA, verifying the completeness of the processes of the passed period and determining the readiness to progress through the cycle. When violations are detected, the damage is immediately repaired and the cycle continues. In case of failure to correct, the mechanism of cell death is started.

Principle of action: the sensor system detects an error, then the signal module delivers information about the error to the target, which is part of the cell cycle control machine, then the cells stop at different periods of the cycle, and then the error correction, or the apoptosis launch [8].

\*\*\*

- 1. Agabekov A. I., Zyalov E. V., Goryacheva V. S., Buludova M. V. Carcinogenesis, cytokines, apoptosis: pathogenetic relationship in neoplasms of various localizations// Bulletin of medical internet conferences. 2017. T. 7. 4. P. 678-679.
- 2. Afanasiev Y. I., Yurina N. A., Kotovsky E. F. et al. Histology, cytology and embryology. M.: Medicine, 2002. 744 p.
- 3. Bazhanova E. D. The Role of Apoptosis in the Development of the Mammalian Nervous System// Successes of Modern Biology. 1999. T. 119. P. 368-374.
- 4. Boychuk S. V., Bulat R. R. Violation of DNA repair system roles in oncogenesis and treatment of malignant neoplasms// Kazan medical journal. 2014. T. 3. P. 307-308.
- 5. Bykov V. L., Yushkaseva S. I. Histology, Cytology and Embryology: Atlas: Textbook. M. GEOTAR-Media, 2002, 296 p.
- 6. Volyansky Y. L., Kolotova T. Y., Vasilyev N. V.// Successes of modern biology. 1994. T. 114. P. 114-679.
- 7. Balbina G., Kretz A., Ruff J. [et al.]. The emerging role of cyclindependent kinases (SDKS) in pancreatic ductal adenocarcinoma // International Journal of Molecular Sciences. 2018. № 19. 3219 p.
- 8. Bloom J., Cross R. F. Multiple levels of cyclin specificity in cell-cycle control // Nature Reviews Molecular Cell Biology. 2007. V. 8. P. 149-160.

# Kurenkova T.A., Romanova A.S., Gusakova N. L. Functions of hemocytes in immune reactions of annelida

The National Research University "Belgorod State University" (Russia, Belgorod)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-367

# **Abstract**

This article discusses the role of hemocytes in the immune defense of Annelid. Annelida are bilaterally symmetric, three-layered animals with a secondary body cavity. The immune system of invertebrates does not contain immunoglobulins or interacting subpopulations of lymphocytes as components. Hemocytes occupy one of the main roles in this system.

**Keywords:** Annelida, hemocytes, hemolymph, the immune system, effectors, adhesion.

# Аннотация

В данной статье рассматривается роль гемоцитов в иммунной защите кольчатых червей. Annelida — двустороннесимметричные трехслойные животные со вторичной полостью. Иммунная система беспозвоночных не содержит в качестве компонентов иммуноглобулины и взаимодействующие субпопуляции лимфоцитов. Гемоциты занимают одну из главных ролей в данной системе.

**Ключевые слова:** кольчатые черви, гемоциты, иммунная система, гемолимфа, эффекторы, адгезия.

Annelida are bilaterally symmetric, three-layered animals with a secondary body cavity. They inhabit marine and freshwater environments, as well as soil and leaf litter.

Annelida predominantly inhabit acidic soils with organic matter and surface humus. Because of this, they are constantly exposed to the effects of microbes and pollution created by anthropogenic sources. Damage to the immune system of Annelida can lead to changes in both morphological and cellular characteristics of the worms, activation of signaling pathways, and strongly affect their survival. Therefore, understanding the strong immune system of annelid worms has become very important in terms of understanding its role in combating pathogens and pollutants.

The innate immune system of invertebrates can be divided into humoral and cellular defense reactions. Humoral defense includes antimicrobial peptides, cascades that regulate the coagulation and melanization of hemolymph, as well as the production of reactive oxygen and nitrogen intermediates [6].

The leading role in the protective reactions of Annelida belongs to the cells of the hemolymph. There are different morphotypes of hemocytes, including hemocytes with a certain degree of mobility along specialized blood vessels that participate in the encapsulation of foreign bodies.

Hemocytes are the main immunological indicators of invertebrates in response to diseases and pollution [1].

Hemocytes play an important role in the immunity of Annelida, as they are immune effector cells that participate in cellular defense, such as phagocytosis, encapsulation, and blood clotting. Additionally, they play a key role in immune defense as immune competent cells [7], mediate systemic immune reactions [6], and actively participate in peptide synthesis after immune provocation. Their cell membrane contains receptors capable of recognizing and binding molecules of pathogenic origin.

Hemocytes of invertebrates arise from mesodermal stem cells, which differentiate into specific clones identified by morphology, function, and molecular markers. They recognize various foreign targets, as well as changes within themselves. Both humoral receptors and cell surface receptors are involved in these recognition events. Once a target is recognized as foreign, protective reactions mediated by hemocytes are regulated by signaling factors and effector molecules that control cell adhesion and cytotoxicity.

Several lines of evidence suggest that humoral and cellular protective responses are well coordinated with each other. The interaction between the immune and nervous systems may also play a role in regulating inflammatory responses in annelids during infection. Protective reactions mediated by hemocytes are regulated by signaling factors and effector molecules that control cell adhesion and cytotoxicity [6].

An effective immune response of hemocytes includes active chemotaxis [2], non-self recognition, encapsulation, phagocytosis [4], and production of antimicrobial compounds such as AFC and RNS [6]. In addition, hemocytes produce a large amount of proteases and their inhibitors, antimicrobial peptides, proteins (AMPs) [8], and phenoloxidase. All of these effectors are crucial in defending against infections.

Cellular defense refers to the reactions mediated by hemocytes, such as phagocytosis and encapsulation [4].

Different pathogens can be combated in various ways, and the relative importance of a particular immune response can vary for several reasons, including the pathogen strain or the presence of additional pathogens, the overall environment, the host's developmental stage, and various aspects of the host's physiology, such as circadian rhythms.

There are three main types of circulating hemocytes, namely hyaline cells, semigranular cells, and granular cells. These cell types have a division of labor: phagocytosis is carried out by hyaline cells and encapsulation is the result of the joint efforts of semigranular and granular cells, while component release primarily occurs after degranulation of granular cells. This release of granular contents can be initiated, for example, by components of the microbial cell wall.

The main granular proteins released by exocytosis from granular cells (GC) have been identified by proteomic methods [3]. Among the immune components released from GC, several homologs of serine proteases, prophenoloxidase, prophenoloxidase activating factor, and several antimicrobial peptides have been identified.

Thus, circulating hemocytes serve as vehicles for numerous factors capable of killing invaders. When necessary, these components are released into the plasma to carry out various immune reactions. They can also phagocytize pathogens small enough to be placed inside a cell, or several hemocytes can cooperate to encapsulate objects too large to be accommodated by one hemocyte. In such a reaction, bacterial clusters may be surrounded by hemocytes in a reaction called nodulation. In addition, there are fixed phagocytic cells in some tissues, such as the hepatopancreatic arterioles or lymphoid organs [4].

Immediate reactions, mainly phagocytosis, coagulation, and melanization, are crucial for the rapid removal of bacteria that penetrate the body, for example, through a wound. The vast majority of such intruders can be eliminated within minutes. In most cases, very few bacteria survive this initial onslaught, and surviving bacteria are typically taken care of by antimicrobial proteins (AMPs). However, some pathogens can overcome this defense by destroying hemocytes using secreted toxins.

Very little is known about phagocytosis in annelids, although some opsonins, i.e. proteins that enhance phagocytosis, such as lectins and peroxinectin, have been detected. These opsonins are relatively nonspecific, but recently it has been shown in two insect models that the Down syndrome cell adhesion molecule can act as an opsonin. In addition, there are thousands of splicing variants, which opens up the possibility that different variants of the Dscam molecule - the Down syndrome cell adhesion molecule - can discriminate between different bacteria.

Dscam isoforms. Confirmatory tests with various recombinant Dscam showed that the isoforms generated in response to one type of bacteria more effectively contributed to the ingestion of that particular type of bacteria. These experiments demonstrate that segmented worms can elicit an immune response adapted to specific bacterial species.

Cell adhesion is necessary for many physiological processes in multicellular animals, including immune reactions. Hemocyte adhesion is crucial in many localized reactions to pathogens and is a prerequisite for encapsulation and nodule formation of pathogens.

The first hemocyte adhesion molecule that was purified and characterized in detail was peroxinectin. It is stored in secretory granules in a pro-form that lacks cell adhesion activity. Once outside the hemocyte, it acquires cell adhesion activity through limited proteolysis, which is accompanied by More than 22,000 unique isoforms of Dscam can be formed. Experiments with two types of bacteria, Escherichia coli and Staphylococcus aureus, showed that the bacteria stimulated the synthesis of different activation of the prophenoloxidase cascade [3], another important reaction in innate immunity. Active peroxinectin binds to integrin receptors on the cell surface, stimulating further degranulation in a positive feedback loop. This releases additional reserve components from hemocyte granules [4].

Peroxinectin is a strong ligand for cell adhesion and a promoter of cell spreading, and in this capacity, it is important for capsule formation. Peroxinectin is multifunctional, with several additional functions, such as acting as an opsonin and possessing peroxidase activity. It interacts with CuZn superoxide dismutase on the cell surface and may produce hypohalogenic acids in the vicinity of the bound microorganism.

Therefore, peroxinectin plays a dual role in immunity: promoting contact between the pathogen and the hemocyte and promoting the production of antimicrobial products.

Hemocytes are the main immune effector cells in Annelida, involved in cellular defense, such as phagocytosis, encapsulation, and blood clotting. In addition, they play a key role in immune defense as immunocompetent cells [7], mediate systemic immune reactions [4], and actively participate in the

synthesis of peptides after immune provocation, as their cell membrane contains receptors capable of recognizing and binding molecules of pathogenic origin.

\*\*\*

- 1. Ayhan M. M., Katalay S., Günal A. C. How pollution effects the immune systems of invertebrate organisms // Mytilus galloprovincialis Lamark // Mar Pollut Bull. 2021.
- 2. Casey W. Dunn et al. Broad phylogenomic sampling improves resolution of the animal tree of life // Nature. 2008. V. 452, P.745-750.
- 3. Cerenius L., Söderhäll K. Crustacean immune responses and their implications for disease control // Infectious Disease in Aquaculture. 2012.
- 4. Danielle E., Ferrero E. A., Marzari R. Antibacterial activity and induced immunological response in Squilla mantis hemolymph. // Eur. Aqua. Soc., Spec. Publ. .1989. P. 81-82.
- 5. AEscoubas Jean-Michel, Montagnani C., Development and Phylogeny of the Immune System // Encyclopedia of Immunobiology. 2016.
- Lavine M.D., Strand M.R. Insect hemocytes and their role in immunity // Insect Biochem Mol Biol. 2002, 32(10). P. 295-309.
- 7. Robert C. Hine Facts on File Ser.: The Facts on File Dictionary of Biology. 1999.
- 8. Rusaini, Owens L. Suppression Subtractive Hybridization in Penaeid Prawns // An Approach in Identifying Diseases and Differentially Expressed Genes // Journal of Aquaculture & Marine Biology. 2018. 7 (1).

### Mayer A.A., Gekkel J.S., Gusakova N.L. Functions of the hormone melatonin

Belgorod State National Research University (Russia, Belgorod)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-368

#### **Abstract**

The literature review discusses the physiological role of melatonin, the mechanisms of its action on the body, aspects of the synchronization of its circadian and seasonal rhythms, as well as antioxidant and anti-cancer properties based on experimental and clinical studies.

**Keywords:** melatonin, pineal gland, circadian rhythms, functions.

#### Аннотация

В обзоре литературы рассматривается физиологическая роль мелатонина, механизмы его действия на организм, аспекты синхронизации суточных и сезонных его ритмов, а также антиоксидантные и антионкогенные свойства на основании экспериментальных и клинических исследований.

Ключевые слова: мелатонин, шишковидное тело, суточные ритмы, функции.

The wide distribution of melatonin in the evolutionary tree of living systems and in a significant number of organs indicates the importance of its participation in neuroendocrine regulation and coordination of various biological processes.

Through the organs of vision, the epiphysis acquires, and also provides support for the activity of the «biological clock». The production of epiphyseal melatonin, regardless of the species characteristics of animals, is most intensively expressed in the dark and to a much lesser extent in the light periods of the day. It is for this reason that the pineal body is considered an important chronotropic gland, providing circadian oscillations due to close morphofunctional connections with the suprachiasmatic nuclei of the hypothalamus – in the dark a cascade of reactions is initiated, which, upon reaching a climax, activate sleep mechanisms.

The regulation of the wake-sleep cycle corrects the endogenous rhythms of the body depending on the exogenous rhythms of the external environment, which ensures the stable functioning of physiological systems [5].

In addition to the circadian rhythm, seasonal is also carried out: in late autumn and also in winter the hormone level increases, and also spring and in the summer season it decreases. Thus, a

change in the level of melatonin formation causes adaptive seasonal changes in the body, which is why melatonin is considered a natural chronobiotic and a universal adaptogenic hormone [3].

In addition, the synchronizer of biological rhythms takes part in the regulation of the course of ontogenesis, as well as directly puberty and aging. Melatonin inhibits the production of gonadotropins both at the level of the adenohypophysis and indirectly through inhibition of the neurosecretion of hypothalamic liberins. There is a decrease, to a lesser extent, in the secretion of other pituitary hormones – corticotropin, thyrotropin and somatotropin.

Melatonin secretion subordinated to the circadian rhythm and determines the rhythmic effects of gonadotropin and sexual function, including the duration of the menstrual cycle [2].

Constant stay in a lighted room, including «light pollution» by artificial light at night, contributes to a decrease in the mass of the epiphysis, inhibition of melatonin production and an increase in the volume of the ovaries, since the hormone participates in the coordination of the processes of the hypothalamic-pituitary-ovarian system: it affects the development of follicles, ovulation, maturation of oocytes and maintenance of the corpus luteum.

Melatonin controls the processes of fats and carbohydrates metabolism, blood pressure, pancreatic activity, manifestations of metabolic syndrome, prevents the increase in cholesterol levels and the formation of atherosclerotic plaques on the inner wall of the arteries.

Universal adaptogenic hormone has a direct regulating effect on the smooth muscles of the digestive tract, stimulating in high concentrations and inhibiting intestinal peristalsis in low concentrations.

In addition, melatonin is able to inhibit motor function by blocking the action of the neuropeptide hormone cholecystokinin and other activators of the contractility of the muscles of the gastrointestinal tract. It also predetermines the relaxation of the smooth muscles of the blood vessels by acting on the channels of cell membranes, thus improving blood circulation in the wall of the hollow organs of the digestive tract [5].

At night, the highest level of hormone secretion reduces emotional tension and reduces body temperature. Settlement after a stressful state occurs due to a decrease in the activity of the tone of the sympathetic nervous system, activation of the pituitary-adrenal system, decrease in the level of corticosteroids and stimulation of the synthesis of endorphins.

With a change in the concentration of the melatonin in the blood and the content of its metabolite in the urine, many diseases develop, such as obesity, insulin-dependent diabetes and various oncopathologies [6].

There are «clock» genes Per1, Per2, Per3, Cry-1, Cry-2 and others that are able to control the activity of genes for cellular mitosis and apoptosis. Melatonin, in turn, being an intermediary hormone, transmits signals to the corresponding tissues and organs. The degree of response is controlled by its concentration in the blood and the duration of secretion at night [4].

The participation of melatonin in the proliferation and differentiation of tissues has been proven. In doses corresponding to the daily level in the bloodstream, melatonin suppresses cell proliferation, and at concentrations characteristic of the night Melatonin secreted in peripheral tissues plays an important role as a paracrine signaling molecule that regionally coordinates cell functions.

Melatonin circulating in the blood can act as a typical hormone and reaching far-away target cells.

It is also important that melatonin enhances the efficiency of the immune system due to its pronounced antioxidant properties. The anti-inflammatory effect of melatonin and the neutralization of free radicals are interrelated and manifest both in the prenatal period and during periods of development and aging. Pineal hormone reduces the risk of developing neurodegenerative diseases, including Alzheimer's disease.

In addition to having antioxidant properties, melatonin has the ability to stimulate antioxidant enzymes – glutathione peroxidase and glutathione reductase, as well as inhibit inducible NO-synthase [1].

Of great importance is the role of melatonin as a natural antitumor agent, which contributes to the protection against the occurrence of malignant neoplasms. This hormone is directly involved in the stabilization of the DNA structure, preserving and maintaining its integrity. For this reason, melatonin is currently used as a supplement to adjuvant therapy for breast cancer [2].

\*\*\*

- 1. Al-Goul V. M. Melatonin plays a protective role in the pathophysiology of post-burn intestines in rodents // International Journal of Biological Sciences. 2017. Vol. 6. P. 282–293.
- 2. Arushanyan E. B. Universal therapeutic possibilities of melatonin // Clinical Medicine. 2013. №2. P. 4–8.
- 3. Lynch H. Diurnal oscillations in pineal melatonin content // Life Sci. 1971. №27. P. 791.
- 4. Melatonin and its regulatory effect on the hormonal, tissue and cellular levels / Z. V. Chumak, N. V. Shapoval, G. S. Manasova et al. // Medical Journal. 2017. №2. P. 58–62.
- 5. Melatonin: theory and practice / A. J. Bespyatykh, V. Y. Brodsky, O. V. Burlakova et al. / S. I. Rapoport, V. A. Golichenkov (Eds.). M.: Medpraktika-M, 2009. P. 100.
- 6. Murashko A. S. Antioxidant effect of the hormone melatonin // Student science. 2015. SPb: Publishing house SPbGPMU, 2015. P. 64–65.

#### Voropaev T.S., Pikalova N.A., Semenova S.N. Monitoring of avifaune rare representatives of the akhtarsk salt lakes

Kuban State University (Russia, Krasnodar)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-369

#### **Abstract**

Actively involving soil resources in economic activity, humanity didn't notice how vast steppe expanses turned into fragmentary refugium for steppe species. So, regional flora and fauna are now preserved in inconveniences. One of such refugium of the Krasnodar Territory is the Akhtarsk salt lakes being the main ornithological places of the region. Monitoring studies of the ornithological composition of the biocenoses of the Akhtarsk salt lakes were conducted in 2018–2021. The composition and number of bird species of the Akhtarsk salt lakes have been revealed in the present article.

**Keywords:** the Krasnodar Territory, Primorsko-Akhtarsk, the Akhtarsk salt lakes, monitoring, avifaune, red book bird species.

#### Аннотация

Активно вовлекая почвенные ресурсы в хозяйственную деятельность, человечество не заметило, как обширные степные просторы превратились в осколочные рефугиумы для степных видов. Как правило, в неудобьях сейчас сохранена региональная флора и фауна. Одним из таких рефугиумов Краснодарского края являются Ахтарские солёные озёра. Они являются одной из ключевых орнитологических точек края. Мониторинговые исследования орнитологического состава биоценозов Ахтарских солёных озер были проведены в 2018–2021 гг. Выявлен состав и численность видов птиц, занесенных в Красную книгу Краснодарского края и Российской Федерации, зарегистрированных в окрестностях Ахтарских солёных озер.

**Ключевые слова:** Краснодарский край, Приморско-Ахтарск, Ахтарские солёные озёра, мониторинг, орнитофауна, краснокнижные виды птиц.

The study of the species diversity of avifaune of the Akhtarsk salt lakes took place in 2018–2021, from April to September. The standard accounting methods were applied. The study on the route was carried out once a month. Species' statistics were done due to the guide "Avifaune of the Utrish Reserve" [1] and "The Red Book of the Krasnodar Territory" [2].

Salt lakes are surrounded by: agrocenoses, three farms, settlements (Primorsko-Akhtarsk city, Brigadniy village, Akhtarskiy village, Ogorodniy village, Novopokrovskiy village, Novonekrasovskiy village, Adzhanovka village, Kurchanskiy village), roads (asphalt concrete and soil). A fish farm is located directly on the lakes. The surroundings of the lakes are under anthropogenic pressure:

1) seasonal agrotechnical activities, 2) hunting, 3) fishing, 4) mud therapy and recreation (many people can be found in south of Primorsko-Akhtarsk on therapeutic mud and on asphalt concrete roads).

The study of the ornithological composition of the territory was carried out in 1989, during the "Eastern Priazovye" expedition by R.A. Mnatsekanov, P.A. Tilba, M.Kh. Emtyl, G.K. Plotnikov, S.A. Solovyov, A.M. Ivanenko; and in 2006–2007 by Yu.V. Lokhman, N.A. Sionova and A.N. Vakulenko. During the researches 24 rare bird species were identified in the area by the specialists of both expeditions [3; 4].

In addition to the Akhtarsk salt lakes, the study of the avifaune in the Primorsko-Akhtarskiy district was carried out on the territory of the Akhtarsk estuary in 2019. So, 35 species of rare birds were identified during the study. The following species were registered: Arctic loon (Gavia arctica), the common crane (Grus grus), the little bustard (Tetrax tetrax), the great bustard (Otis tarda), the sultana bird (Porphyrio porphyrio), the golden plover (Pluvialis apricaria), the black-winged stilt (Himantopus himantopus), the pied avocet (Recurvirostra avosetta), the Dalmatian pelican (Pelecanus crispus), the great white pelican (*Pelecanus onocrotalus*), the white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*), the osprey (Pandion haliaetus), the pale harrier (Circus macrourus), the peregrine (Falco peregrinus), the lesser kestrel (Falco naumanni), the pygmy cormorant (Microcarbo pygmaeus), the glossy ibis (Plegadis falcinellus), the Eurasian spoonbill (Platalea leucorodia), the cattle egret (Bubulcus ibis), the red-breasted goose (Branta ruficollis), the ferruginous duck (Aythya nyroca), the ruddy shelduck (Tadorna ferruginea), the white-headed duck (Oxyura leucocephala), the Eurasian oystercatcher (Haematopus ostralegus), the Kentish plover (Charadrius alexandrinus), the common curlew (Numenius arguata), the collared pratincole (Glareola pratincola), the black-winged pratincole (Glareola nordmanni), the gull-billed tern (Gelochelidon nilotica), the Caspian tern (Hydroprogne caspia), the little tern (Sternula albifrons), the great black-headed gull (Larus ichthyaetus), the Mediterranean gull (Larus melanocephalus), the slender-billed gull (Larus genei), the great grey shrike (Lanius excubitor) [5]. During the survey on the territory of the Akhtarsk salt lakes, we identified 13 species of rare birds registered in the Red Books of the Krasnodar Territory and Russian Federation: the great white pelican (*Pelecanus onocrotalus*), the squacco heron (*Ardeola ralloides*), the Eurasian spoonbill (Platalea leucorodia), the glossy ibis (Plegadis falcinellus), the white-tailed eagle (Haliaeetus albicilla), the Kentish plover (Charadrius alexandrinus), the black-winged stilt (Himantopus himantopus), the pied avocet (Recurvirostra avosetta), the Eurasian oystercatcher (Haematopus ostralegus), the black-tailed godwit (Limosa limosa), the black-winged pratincole (Glareola nordmanni), the great black-headed gull (Larus ichthvaetus), the Caspian tern (Hydroprogne caspia) [6]. Due to the data in the Red Book of the Krasnodar Territory, the number of the black-tailed godwit, the Eurasian spoonbill, the Kentish plover, the pied avocet, the Eurasian oystercatcher, and the black-winged pratincole is declining. The number of the great black-headed gull and the black-winged stilt is unstable. The number of the glossy ibis and the white-tailed eagle is stable. As for the number of the squacco heron it is not defined, but the number of the great white pelican and the Caspian tern is increasing [1]. The birds' number data obtained during the four-year monitoring are presented in the table (tabl. 1).

Table 1
The results of ornithological observations of the Akhtarsk salt lakes vicinity.

| Species  | Status according to the Red<br>Book of the Russian<br>Federation (2008) | Status according to the Red<br>Book of the Krasnodar<br>Territory (2017) | 2018   | 2019 | 2020 | 2021    | Total individuals of the species |
|--|---|--|--------|------|------|---------|----------------------------------|
| The great<br>white pelican<br>(Pelecanus<br>onocrotalus) | 1 –<br>Endangered   | 1 CR*  | May: 8 | -    | -    | June: 2 | 10                               |

| T T   |   |         | 1   |  |  |  |     |
|---|---|---------|---|--|--|--|-----|
| The squacco<br>heron (Ardeola<br>ralloides)                   | In App. 3   | 3 VU**  | -   | -  | June: 4  | August: 9  | 13  |
| The Eurasian spoonbill (Platalea leucorodia)                  | 2 –<br>Decreasing<br>Number                       | 2 EN*** | -   | May: 1   | June: 3<br>July: 3   | April:13<br>May: 26                                | 46  |
| The glossy ibis (Plegadis falcinellus)                        | 3 – Rare  | 2 EN    | April: 6<br>May: 3<br>June: 5                 | April: 11<br>May: 7                            | April: 6<br>May: 4<br>July: 2                              | April: 6<br>June: 11                               | 61  |
| The white-<br>tailed eagle<br>(Haliaeetus<br>albicilla)       | 3 – Rare  | 2 EN    | September:                                    | -  | -  | -  | 1   |
| The Kentish plover (Charadrius alexandrinus)                  | In app. 3   | 2 EN    | -   | May: 3<br>June: 2                              | April: 2   | -  | 7   |
| The black-<br>winged stilt<br>(Himantopus<br>himantopus)      | 3 – Rare  | 3 VU    | April: 10<br>May: 7<br>June: 6<br>September:  | April: 3<br>May: 6<br>June: 9<br>September:    | April: 8<br>May: 2<br>June: 2<br>September:                | April: 2 May:<br>15                                | 99  |
| The pied<br>avocet<br>(Recurvirostra<br>avosetta)             | 3 – Rare  | 3 VU    | April: 10<br>May: 11<br>June: 3<br>September: | April: 3<br>May: 5<br>June: 5<br>September:    | April: 8<br>May: 5<br>June: 6<br>July: 2                   | April: 15<br>May: 8<br>June: 4<br>September:<br>10 | 116 |
| The Eurasian<br>oystercatcher<br>(Haematopus<br>ostralegus)   | 3 – Rare  | 3 VU    | May: 5  | May: 3<br>June: 3                              | -  | August: 1  | 12  |
| The black-<br>tailed godwit<br>(Limosa<br>limosa)             | In App. 3   | 3 VU    | April: 15<br>May: 31<br>July: 6<br>September: | April: 21<br>May: 30<br>June: 16<br>September: | April: 28<br>May: 15<br>June: 35<br>July: 10<br>September: | April: 10<br>May: 16<br>June: 14<br>August: 15     | 303 |
| The black-<br>winged<br>pratincole<br>(Glareola<br>nordmanni) | 2 –<br>Decreasing<br>Number                       | 1 CR    | -   | June: 3<br>July: 5                             | April: 2<br>May: 7<br>July: 3                              | August: 3  | 23  |
| The great<br>black-headed<br>gull (Larus<br>ichthyaetus)      | 5 –<br>Rehabilitated<br>and<br>Rehabilitatin<br>g | 1 CR    | July: 7<br>August: 1                          | May: 5<br>June: 15<br>September:               | April: 15<br>June: 15                                      | August: 21   | 86  |
| The Caspian<br>tern<br>(Hydroprogne<br>caspia)                | 3 – Rare  | 2 EN    | -   | -  | June: 3  | May: 5<br>June: 6                                  | 14  |
|   | individuals per y                                 | ear:    | 164   | 194  | 209  | 212  | 779 |

\*(CR) – Critically Endangered, \*\*(VU) – Vulnerable, \*\*\*(EN) – Endangered.

Due to the data obtained, the number of: 1) the great white pelican, the Kentish plover and the black-winged stilt is declining; 2) the pied avocet, the Eurasian oystercatcher, the black-tailed godwit, the black-winged pratincole is unstable; 3) the glossy ibis is stable; 4) the squacco heron, the Eurasian spoonbill and the Caspian tern is increasing. Nothing can be said about the number of the white-tailed eagle, since only one bird was encountered.



Figure 1. The black-winged pratincole for nesting.



Figure 2. The nest of the pied avocet with eggs.



Figure 3. The Eurasian oystercatcher for nesting.

In conclusion it should be noted that in addition to encounters with birds on migration or during feeding, we also found signs of nesting (nests, eggs, chicks) of 3 species: the black-winged pratincole (fig. 1), the pied avocet (fig. 2), the Eurasian oystercatcher (fig. 3) [6]. To sum all up, it was found that the complex of the Akhtarsk salt lakes serves as a place of habitat and nesting for 14 species of birds that are registered in the Red Books of the Krasnodar Territory and the Russian Federation. The birds' number was compared with the trends in the number in the Red Book of the Krasnodar Territory.

\*\*\*

- 1. Lokhman Yu.V., Mosalov A.A., Redkin Ya.A., Lokhman A.O., Gozhko A.A., Bykhalova O.N. Avifaune of the Utrish Reserve and Adjacent Territories (North-Eastern Black Sea Region): Field Guide. Krasnodar: KRC "Wild Nature of the Caucasus", 2015. 220 p.
- 2. Red Book of the Krasnodar Territory. Animals. III edition / Rev. ed. A.S. Zamotailov, Yu.V. Lokhman, B.I. Volfov. Krasnodar: Adm. of Krasnodar Territory, 2017. 720 p.
- 3. Important Bird Areas of Russia. Vol. 3. Important Bird Areas of International Importance in the Caucasus Ecoregion / Ed. S.A. Bukreeva, G.S. Jamirzoev. M.: Union for the Protection of Birds of Russia, 2009. 302 p.
- 4. Lokhman Yu.V., Sionova N.A., Vakulenko A.N. IBA of European Russia: Primorsko-Akhtarsk lake system KD-007 [Electronic resource]. URL: http://www.rbcu.ru/kotr/kd007.php (accessed: 23.09.2022).
- 5. Draft materials substantiating the creation of a specially protected natural area of regional significance the estuary-reedbed complex "Akhtarsk Estuary" [Electronic resource]. URL: https://www.prahtarsk.ru/upload/04\_pro\_aht\_lim.pdf (accessed: 23.09.2022).
- 6. Voropaev T.S., Pikalova N.A. Monitoring of rare representatives of the avifauna of Akhtarsk salt lakes / T.S. Voropaev, N.A. Pikalova // Actual problems of geoecology and nature management. Materials of the 1st International Scientific and Practical conferences Krasnodar, October 31 November 1, 2022. Krasnodar, 2022. P. 110–115.

## Zabolotsky S.V., Novikov G.A., Gusakova N.L. Globin proteins in evolution vertebrata

Belgorod National Research State University (Russia, Belgorod)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-370

#### **Abstract**

Globins are heme-containing proteins involved in the binding and transport of oxygen, though they also have other functions. These proteins are present in a wide variety of organisms.

Formed at an early stage in the development of life on Earth, this group of proteins has made a significant contribution to the development of various groups of organisms.

These proteins originated from a singular predecessor that gave rise to three different evolutionary branches of proteins. In this article we give a brief overview of how this group diversified in Vertebrata as well as their evolutionary significance.

**Keywords:** globin proteins, evolution, Vertebrata, hemoglobin, myoglobin, neuroglobin, androglobin, globin X, globin Y, globin E.

#### Аннотация

Глобины представляют собой гемсодержащие белки, участвующие в связывании и транспортировке кислорода, но также выполняют и другие функции. Эти белки присутствуют у самых разных организмах.

Образовавшись на ранней стадии развития жизни на Земле, эта группа белков внесла значительный вклад в развитие различных групп организмов.

Эти белки произошли от общего предка, который дал начало трем различным эволюционным ветвям белков. В этой статье мы даем краткий обзор того, как эта группа диверсифицировалась среди позвоночных, а также их эволюционное значение.

**Ключевые слова:** глобиновые белки, эволюция, Vertebrata, гемоглобин, миоглобин, цитоглобин, нейроглобин, андроглобин, глобин X, глобин Y, глобин E.

Globins are heme-containing proteins involved in the binding and transport of oxygen, though they also have other functions. These proteins are present in a wide variety of organisms. Globins have a «common ancestor» — a protein molecule that over the course of evolution diversified into 3 different groups: domain globins and 2 types of chimeric globins, flavohemoglobins and globin-coupled sensors. Bacterias have all 3 types of globins, while archaeas lack flavohemoglobins and eukaryotes lack globin-coupled sensors.

Globins are homomeric or polymeric proteins that form a 3/3 or 2/2 conformation built from 6 or 4  $\alpha$ -helices respectively, surrounding heme (Fe-protoporphyrin IX). The heme prosthetic group is attached to the chains through a single coordinating bond between the heme iron proximal histidine pentacoordinate globins (characterized by an empty heme iron binding site, which facilitates binding of small ligands) or through two coordinating bonds between the heme iron and the distal and proximal histidine side chains of the hexacoordinate globins. The main types of globins found in vertebrates are: hemoglobin (Hgb), myoglobin (Mgb), neuroglobin (Ngb) cytoglobin (Cygb), androglobin (Adgb), globin E (Gb E), globin X (Gb X), globin Y (Gb Y). A distinctive feature of this family is the systematic presence of His at position 8 of the F helix, which is the main axial binding site for the proximal heme iron [1]. The 3/3 structure is formed by stacking antiparallel  $\alpha$ -helices A-G-H and B-E-F. The 3/3 globin fold is present in: myoglobins (Mgb) and hemoglobins (Hgb) of vertebrates; neuroglobins (Ngb) of multicellular animals; vertebrate cytoglobins (Cygb); globin E (Gb E); membrane-bound globin X (Gb X); globin Y (Gb Y), androglobin (Adgb). The 2/2 conformation refers to the arrangement of the B-E and G-E protein helix pairs (this configuration is not found in vertebrates) [2, 3].

The globin family of genes serves as a good example of the role of duplication of genetic material due to the fact that their evolution is well researched. Despite the differences in their genetic sequences and large distances between their sites all globins have many similarities in structure and function that point to their common origin.

All globins trace back their origin to a common protein of last universal common ancestor (LUCA). While the exact function of the first animal globin is unknown, the similar functions of different modern globins suggest that this protoglobin was able to react with hydrogen sulfide and nitrogen monoxide, serving as a sensor protein and allowing to correctly react to environmental factors or to the presence of reductases in metabolic pathways. Also, the affinity of the heme group for oxygen could contribute to the adaptation of organisms to the environment, although, probably, it was not as high as that of modern globins. Organisms used to be unable to interact with atmospheric oxygen; it was an extremely powerful oxidizing agent, which led to a fatal disruption of the cell's vital functions. Thus, while protoglobin acted as an oxygen-binding unit, it did not allow it to be included in metabolism. Similar functions, although to varying degrees, have actually been found in prokaryotic globins [4].

Eukaryotic globins most likely originated from bacterial globins through horizontal gene transfer that happened in endosymbiotic events that are responsible for the origin of mitochondria (from  $\alpha$ -proteobacteria) and chloroplasts (from cyanobacteria) [5, 6, 7]. This means that all Gbs of multicellular organisms, as well as plant Gbs, originated from bacterial flavohemoglobin (Fgb). This

hypothesis was experimentally confirmed by studying the crystal structure of the globin of the thermophilic bacterium Methylokorus infernorum, which turned out to be the most similar to mammalian neuroglobin (the similarity was slightly less than 20%) [5]. After the formation of mitochondria aerobic metabolism made it possible to significantly increase energy production, thereby contributing to the development of larger organisms. After the appearance of chloroplasts and photosynthesis, oxygen levels in the atmosphere increased. Thus, living organisms needed both an oxygen-protective mechanism and subsequently an oxygen-transport mechanism to maintain the respiratory electron transport chain. Globins fill both of those roles and their various functions provide evidence of the adaptation of eukaryotes in general and vertebrates in particular to the changes in the Earth's environment.

Initial diversification produced four globin groups with a 3/3 configuration: globin X; neuroglobin; globin that gave rise to cytoglobins, myoglobins, E globins, X globins, hemoglobins of Gnathostomata and Agnatha; androglobin (aside from chimeric androglobin with a different configuration). The early appearance of Ngb, GbX, and Adgb is also supported by their expression in both vertebrates and invertebrates. (Fig. 1 and Fig 2.) [5, 8].

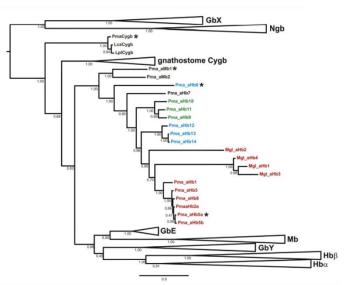


Figure 1. Phylogenetic tree of globin proteins. [8]

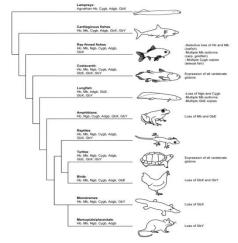


Figure 2. Distribution of globins in vertebrates. [5]

This indicates that these globins arose before the separation of Protostomia and Deuterostomia. Also, given their very early evolutionary origin, Ngb, GbX, and Adgb likely had no overlapping functions. All four of these globins exhibit hexacoordination, suggesting what may have been the original heme-binding conformation, and thus showing that pentacoordination is optimized for the

transport of oxygen and carbon dioxide through the bloodstream. Though it's worth noting that at the moment, there is no exact information on the structure of Gb Y meaning that further research of it is needed to confirm aforementioned theory.

Lamprey, the most primitive member of Vertebrata taxon, has Cygb, GbX, Adgb, and agnatha Hgb. The Hgb of the lamprey (Petromyzontiformes) and hagfish (Myxiniformes) are similar, supporting the hypothesis that Agnatha are monophyletic. Agnatha Hgb is the sister group of a clade that includes vertebrate Hgb, Mgb, Gb E, and Gb Y. The hemoglobin present in them is an orthologous to the hemoglobin of more advanced vertebrates, though the way it works is different. Therefore, it can be assumed that neuroglobin was lost at a certain stage of evolution in lampreys and myxines after the divergence from the Gnathostomata, and diversification into Agnatha and Gnathostomata occurred before the appearance of globins E, Y, myoglobins, and hemoglobin of Gnathostomata.

The duplication and diversification of these globin types occurred in a relatively short time after the separation of Agnatha and Gnathostomata in the Cambrian or Precambrian (~550 million years ago) and the separation of Chondrichthyes (sharks and rays) and Teleostomi (Osteichthyes and "higher" vertebrates) about 450 million years back. The evolution of respiratory globins in these taxa was probably accompanied and, consequently, stimulated by an increase of oxygen level in atmosphere. In most fish, the main site of high Mb expression is the heart, which suggests that the origin of this protein is tied to the evolutionary pressure to increase the heart's efficiency, which made it possible to increase the rate of metabolism by improving the saturation of blood with oxygen. While Mgb #1 is very similar to the classic muscle form of Mgb with extended regions of expression in the brain, kidney, liver, and gills, the Mgb #2 isoform is exclusively expressed in the brain. Functional analysis of these two isoforms showed that Mgb #1 exhibited comparable oxygen affinity and nitride reductase activity as Mgb of normal vertebrate muscle, while Mgb #2 had lower oxygen affinity and lower nitride reductase activity but showed a much faster rate of elimination of hydrogen peroxide, indicating a specific ROS protection function. A more extensive diversification of Mgb genes exists in the West African lungfish (Protopterus annectens). Lungfish contain up to 7 different myoglobin genes that are expressed differently in different tissues, and Mgb have been shown to differ in their ability to confer hypoxia tolerance. Recently studied species of lungfish (Protopterus Dolloi, Protopterus aethiopicusa) show a wide variety of myoglobin genes. Functional studies have provided evidence for the various oxygen-binding and enzymatic properties of Mgb in lungfish, reflecting multiple subfunctionalization and neofunctionalization events that occurred early in lungfish evolution. It's also possible that some myoglobins could also take over the functions of neuroglobin and cytoglobin, which are expressed in vertebrates but appear to be absent in lungfish.

The similarity of functions and features of myoglobins of various tetrapods and globin E of coelacanth, as well as the results of phylogenetic analysis of sequences, confirm the relationship between these genes. But expression sites of these proteins differ significantly. The reasons as to why Gb E was retained in only a few lineages but was lost in other vertebrates are unknown though it's possible that morphological adaptations that improved oxygen supply to the retina (e.g., the emergence of a vascularized retina in mammals) made Gb E obsolete.

As the functions of globin Y remain unknown, the reasons for its separation remain unidentified. However, according to phylogenetic data, globin Y is somewhat similar to hemoglobin, so it's possible it performs similar role, but in tissues rather than blood. Evolutionary reasons for diversification of hemoglobin chains are likely the different needs of the body for oxygen, the need for the regulation and excretion of certain metabolites, the protection of body cells from oxidative stress at different stages of ontogenesis.

Hemoglobin (at least some chains of this tetramer) formed quite early, which is confirmed by phylogenetic data. Some embryonic Hb- $\alpha$  chains of teleosts and embryonic Hb- $\alpha$  chains of tetrapods share a common origin.

Interestingly, globins such as GbE, GbX and Ngb, which appear to be important components of the gene repertoire of many vertebrate lineages, may be completely absent in others, and their loss appears to have been fully compensated. Judging by the large degree of overlapping functions, even in phylogenetically distant proteins, globins can indeed replace each other and perform a wide range of different functions.

#### Conclusion

Thus, the main role of relatively new (in evolutionary sense) globins is to take on specific functions that were previously performed by already existing globins, allowing further specialization. Aside from «traditional» functions, such as oxygen transport, globin proteins can also metabolize nitrogen and hydrogen sulfide, protect from and detoxify ROS, and also perform signal functions. It's also apparent that globins are more widely expressed than it was previously believed and that they perform various organ specific functions.

\*\*\*

- 1. Gell D.A. Structure and function of haemoglobins // Blood Cells Mol. Dis., 2018. № 70. P. 13-42.
- 2. Neuroglobin: From structure to function in health and disease / Ascenzi P. et al., // Molecular Aspects of Medicine, 2016. № 52. P. 1-49.
- 3. A model of globin evolution / Vinogradov S. N. et al // Gene, 2007. № 398, P. 132-142.
- 4. Globin-coupled sensors, protoglobins, and the last universal common ancestor: Heme-diatomic interactions, Part 1. / Freitas T. et al // J Inorg Biochem, 2005. № 99, P. 23-33.
- 5. Lessons from the post-genomic era: Globin diversity beyond oxygen binding and transport / Keppner A. et al. // Redox Biology, 2020. № 37, P. 1-19.
- 6. Microbial eukaryote globins / Vinogradov, S. N. et al // Adv. Microb. Physiol., 2013a. № 63, P. 391-446.
- 7. Bacterial and archaeal globins a revised perspective / Vinogradov, S. N. et al // Biochim. Biophys. Acta., 2013b. № 1834, P. 1789–1800.
- 8. Fago A. Functional Properties of Neuroglobin and Cytoglobin. Insights into the Ancestral Physiological Roles of Globins // Life, 2004. № 56, P. 689-696

#### РАЗДЕЛ XIV. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### Близняк О.В., Уранова В.В.

#### Фармакоэкономический анализ как один из принципов рациональной терапии

ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России (Россия, Астрахань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-371

#### Аннотация

В данной работе представлены и проанализированы основные направления развития фармакоэкономического анализа. Исследование было направлено на определение актуальности использования фармакоэкономического анализа в медицинской практике с целью обособления параметра, позволяющего оценить качество жизни населения. В ходе проведенного исследования были выявлены основные методы, использующиеся в фармакоэкономическом анализе, и обозначены показатели, которые в перспективе могут быть использованы как основа для автоматизированной оценки качества оказываемой медицинской помощи.

**Ключевые слова:** Фармакоэкономический анализ, автоматизация, медицинская помощь, качество жизни.

#### **Abstract**

This work presents and analyzes the main directions of development of pharmacoeconomic analysis. The study was aimed at determining the relevance of the use of pharmacoeconomic analysis in medical practice in order to isolate the parameter to evaluate the quality of life of the population. In the course of the study the main methods used in pharmacoeconomic analysis were identified and indicators that in the future can be used as a basis for automated assessment of the quality of medical care.

**Keywords:** Pharmacoeconomic analysis, automation, medical care, quality of life.

Своевременность и качество оказываемой медицинской помощи населению, в настоящее время напрямую зависит от экономических возможностей лечебного учреждения, направленных на улучшение эффективности медицинской помощи на догоспитальном этапе. Для оптимизации медицинской деятельности необходимо благодаря основам информационного обеспечения своевременно оценивать качество оказываемой помощи, с учетом их экономических затрат. Для того чтобы лечебное учреждение могло осуществить контроль за зависимостью в системе «затраты-эффективность» необходимо внедрять основные методики фармакоэкономического анализа, направленного на решение ряда методологических проблем с будущей перспективой принятия решений в условиях большей определенности.

В настоящее время финансирование лечебных учреждений довольно ограничено, что обуславливает выбор не только доступных препаратов, но и безопасных и эффективных. Решением данных вопросов занимается довольно молодая наука — фармакоэкономика (ФЭ). В её задачи входит изучение соотношения между затратами, эффективностью и безопасностью лекарственных препаратов, а также изучение, создание и усовершенствование методик лечения, направленных на анализ параметров качества жизни при альтернативных схемах оказания медицинской помощи и профилактики различных патологий. Фармакоэкономический анализ позволяет рационально использовать бюджет при эффективном планировании затрат.

В фармакоэкономическом анализе учитывают все варианты для верного решения, в зависимости от бюджета лечебно-профилактического учреждения и пациентов. Можно сказать, что при оценке терапии с точки зрения экономики производится сравнительный анализ стоимости и эффективности лекарственных препаратов и методов лечения.

ФЭ возникла в связи с увеличением затрат бюджета здравоохранения, которые основываются на экономических, терапевтических и социально-демографических данных. Из этих параментров важно учитывать инфляционные процессы, улучшение диагностики и выявления патологий, что приводит к внедрению более дорогостоящих препаратов и медицинских изделий, а также низкий уровень платежеспособности населения. Доказано, что в развитии ФЭ стоит отметить тот факт, что по всему миру синтезируется и патентуется множество препаратов как оригинальных, так и дженерических. Так, в Российской Федерации зарегистрировано более 20 000 лекарственных препаратов, из которых больший процент занимают препараты – дженерики [2, с. 61].

Среди такого обширного выбора препаратов пациенту, В силу неполной осведомленности, бывает сделать выбор. Установлено, что потребитель сложно фармацевтической продукции руководствуется советами, рекламой, знакомым производителем. Но в большинстве случаев такой выбор не является рациональным, именно поэтому актуальным является применение фармакоэкономического анализа.

Сегодня для фармакоэкономических оценок доступен ряд методов, но все они имеют общую структуру, требующую точного измерения расходов («затраты») и результатов («выгоды»), являющихся результатом терапии. Поэтому, экономическая оценка представляет симметричную структуру, которая позволяет составить баланс для сравнения затрат и выгод от лекарственной терапии [1, с. 77]. «Стоимость» медикаментозной терапии связана не с ценой, установленной на лекарственный препарат, и даже не со всеми денежными затратами, связанными с его использованием, она включает все последствия лекарственной терапии, в том числе потерянное время из-за работы и стресса. Учитывая такое широкое определение «затрат», может быть необходимо определять категории, в которые могут входить такие затраты:

- 1) прямые, оплачиваемые непосредственно службой здравоохранения, содержащие затраты на персонал, капитальные расходы, издержки на приобретение лекарств.
- 2) косвенные затраты, понесенные пациентом или обществом; например, они могут включать потерю заработка и производительности, лишение свободного времени, стоимость проезда в больницу и другое.
- 3) нематериальные, это боль, беспокойство или другие состояния, от которых может пострадать пациент или его семья. Их сложно измерить в денежном эквиваленте, но они представляют собой значительную проблему как для врачей, так и для пациентов.

Оценка «пользы» нацелена на то, чтобы рассчитать воздействие медикаментозной терапии на состояние пациента, оценить качество жизни. Польза, получаемая от вмешательства, может быть измерена в:

- 1) естественных единицах, например, в годах жизни;
- 2) полезных единицах измерения, которые определяются удовлетворенностью или самочувствием пациентов, в попытке оценить удовлетворение, полученное от перехода от одного состояния здоровья к другому в результате применения медикаментозной терапии [3, c. 44-45].

Данные измерения полезности часто основываются на каком-либо измерении «качества жизни». В показатели измерения качества жизни включают физические, социальные и эмоциональные аспекты благополучия пациента, которые не измеряются в лечебнопрофилактических учреждениях. Для измерения качества жизни было предложено множество различных методов, основанных на разных способах и системах ценностей. Индивидуальное взаимодействие позволяет определить качество жизни, разделяя измерения на физические и психосоциальные. Физические аспекты сосредоточены на наличии или отсутствии симптомов, таких как боль и неподвижность. Психосоциальный аспект относится к уровню пережитой тревоги и депрессии и, следовательно, к способности пациента справляться с проблемами. Показатели качества жизни могут принимать форму «профилей здоровья», в которых

различные аспекты качества жизни сохраняются отдельными или единичными показателями результатов, объединяющейся в сводный показатель качества жизни.

Установлено, что год жизни с поправкой на качество (QALY) представляет собой произведение количества прожитых лет к их качеству. Первоначальные QALYS подвергались резкой критике за то, что основывали свой анализ на предпочтениях небольшого числа здоровых людей, и за использование нечувствительных идентификаторов здоровья, что может сделать неуместным экстраполирование QALYS на более широкие группы населения [4, с. 6]. Более того, предпочтения здоровых людей могут не быть подходящим критерием, поскольку их шкала состояний, которые необходимо оценить, очень ограничена, а предпочтения людей с заболеваниями могут быть вариабельными. Несмотря на эту критику и дебаты, которые были вызваны обсуждением QALY, организаторы продвинули понимание необходимости включения качества жизни в фармакоэкономические оценки. В частности, подчеркивается необходимость в создании методов, используемых для оценки качества жизни, для демонстрации определенных атрибутов, включая воспроизводимость, надежность и достоверность. Кроме того, выбранный метод должен быть достаточно чувствительным, чтобы определять влияние оцениваемой терапии на качество жизни. Такие меры особенно важны при оценке препаратов, которые улучшают качество жизни пациента или улучшают его состояние, а не спасают жизни или возвращают пациенту идеальное здоровье.

Сопутствующая экономическая выгода обычно измеряется в денежных единицах, потому что это эффективный общий знаменатель, позволяющий проводить сопоставления между различными параметрами. Эта концепция включает, например, эффективное улучшение здоровья пациента, чтобы облегчить состояние пациента и сократить время терапии.

Важным моментом является то, что экономика здравоохранения в целом и фармакоэкономика в частности - молодая наука, которая медленно разрабатывает и тестирует свои методологии. Утверждают, что в таких обстоятельствах они еще не готовы для практического применения. Контраргумент состоит в том, что наука может быть усовершенствована только путем применения, и что по мере того, как наука улучшается, ценность анализов для клиницистов также возрастает. Клиницисты прекрасно понимают, что должен быть более разумный метод оценки затрат на приобретенные препараты. Для дальнейшего её развития акцент дискуссии должен быть перенесён со стоимости приобретения препаратов на соотношение их цены и качества, получаемого от назначения.

\*\*\*

- 1. Конорев, М. Р. Основы фармакоэкономики: Пособие для студентов 4 и 5 курса фармацевтического факультета очной и заочной формы получения высшего образования / М. Р. Конорев, Н. Ю. Лескова, А. А. Солкин. Витебск: Витебский государственный медицинский университет, 2020. 99 с. ISBN 978-985-466-998-4. EDN BOZGSP.
- 2. Мазин, П. В. Фармакоэкономика и доказательная медицина: контуры евразийской альтернативы / П. В. Мазин // Вятский медицинский вестник. -2016. -№ 3(51). C. 57-62. EDN YLMDEF.
- 3. Попова, Е. А. Основы фармакоэкономики / Е. А. Попова, М. И. Кодониди, О. Г. Ивченко. Пятигорск: ООО "Рекламно-информационное агентство на КМВ", 2022. 68 с. ISBN 978-5-6048132-3-2. EDN ZYMSYG.
- 4. Серпик, В. Г. Фармакоэкономика инноваций или инновации в фармакоэкономике: анализ "относительной ценности" вместо анализа "затраты-эффективность"? / В. Г. Серпик, Р. И. Ягудина, А. Ю. Куликов // Фармакоэкономика: теория и практика. − 2019. − Т. 7. − № 2. − С. 5-8. − DOI 10.30809/phe.2.2019.1. − EDN VRUMEC.

## РАЗДЕЛ XV. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ

#### Григорьян М.Р.

## Роль информации и энтропии в акмеонике. Жизнедеятельность биосистем в процессе развития

Академия народного хозяйства и государственной службы (Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-372

#### Аннотация

В статье исследуется роль информации и энтропии в контексте процесса развития жизнедеятельности биосистем. Проанализирована сущность понятий «информация» и «энтропия», рассмотрены научные подходы к соотношению данных конструктов и их взаимосвязи в рамках обеспечения эволюционного развития живых систем. Выявлены функции информации и значение оптимальности информационной активности биосистем в снижении энтропии и достижении высокого уровня самоупорядочивания элементов в ее структуре. Систематизированы характеристики информации, имеющие ценность для становления самоорганизующейся характеристик системы, формирования a также В контексте компетентности как проявления акме личности в разных сферах жизни.

**Ключевые слова:** Информация, энтропия, биосистема, жизнедеятельность, развитие, акмеоника.

#### **Abstract**

The article examines the role of information and entropy in the context of the process of development of the vital activity of biosystems. The essence of the concepts of "information" and "entropy" is analyzed, scientific approaches to the ratio of these constructs and their relationship in the framework of ensuring the evolutionary development of living systems are considered. The functions of information and the significance of the optimality of the information activity of biosystems in reducing entropy and achieving a high level of self-ordering of elements in its structure are revealed. The characteristics of information that are valuable for the formation of the characteristics of a self-organizing system, as well as in the context of the formation of competence as a manifestation of personality acme in various spheres of life, are systematized.

**Keywords:** Information, entropy, biosystem, life activity, development, acmeonics.

В настоящее время в контексте акмеоники как науки объектом изучения является прогрессивно развивающаяся личность, самореализующаяся и достигающая вершины в своем развитии при помощи перехода на более высокий уровень субъективного сознания.В рамках данного направления изучается целостная психическая жизнь личности как уникальная структура, которая не сводится к элементарным процессам.

Личность как живая, открытая система характеризуется наличием термодинамических процессов обмена и энергией и веществом с внешней средой, при котором происходят определенные изменения хотя бы одного из параметров системы. Все предметы и процессы окружающего нас мира, так или иначе, взаимосвязаны, между ними происходит обмен не только веществом, энергией, но и информацией. В обеспечении качества функционирования целостности биосистемы особую роль играет циркуляция в ней информации. Только «благодаря непрерывному обмену информацией между отдельными частями системы может осуществляться их организованное взаимодействие, заканчивающееся полезным эффектом» [4, с.171].

Важное значение в развитии и организации жизнедеятельности биосистемы играют как информационные, так и энтропийные процессы. Изначально, корреляции между информацией и энтропией описаны в трудах И.И. Шмальгаузена. Один из важных постулатов исследований ученого касается роли принципа оптимальности в информационной активности живых организмов. Для биосистем «информация является запомненным выбором возможных состояний». Из данного определения следует, что информация (ее продуцирование и передача системе) является неотъемлемым компонентом процесса самоорганизации биосистемы.

В исследованиях А.М. Хазена суть информации определяется «величиной устранения с ее помощью неопределенности»[6, с.1] То есть главной функцией информации в жизнедеятельности биосистем является достижение определенности, заполнение информационного вакуума для достижения самоупорядочивания элементов в ее структуре. Значимая для полноценного функционирования информация, ее своевременное получение извне, а также передача определенного «текста» в мир способствуют самоорганизации компонентов системы - живого организма.

Как следствие снижается уровень энтропии как количества и разнообразия потенциальных, неопределенных характеристик биосистемы. Получая информацию, в системе уменьшается уровень энтропии, так как происходит актуализация одного из потенциальных вариантов развития.

В исследованиях М.В. Дорониной и соавторов рассматривается проблема обусловленности «прогресса или регресса в развитии естественных материальных систем энтропийными и информационными характеристиками данных процессов»[2, с.48]. Согласно мнению ученых, жизнедеятельность биосистем зависит от существующих в их развитии тенденций как поступательного изменения количественных и качественных характеристик в прогрессивном или регрессивном направлении. При этом к критериям прогрессивного развития живой открытой системы следует отнести наличие следующих критериев:

- Постоянный рост информационной насыщенности системы в противовес снижению «информационного содержанияи повышения энтропии» в регрессивном развитии. Наибольшее значение энтропии достигается, когда система стоит на месте, не развиваясь. Мы разделяем мнение Н. А. Туякбасаровой, согласно которому система в состоянии «полного статистического равновесия»[5, с.176], без признаков развития, одновременно обладает характеристиками максимальной неопределенности.
- Наличие выраженной корреляции между изменениями энергетических характеристик системы (в том числе информационной организованности, энтропии) и термодинамическими трансформациями в ее структуре. Это значит, что на особенности состояния биосистемы, степень ее стабильности влияет характер соотношения между энтропией и информацией. Чем больше в биосистеме содержится информации об изменениях, тем более возможны ее трансформации посредством метаболизма, определенных действий или адаптации к полученным данным.

Согласно научному утверждению Г.Н. Дульнева «система может спонтанно в процессе эволюции переходить от менее к более упорядоченным состояниям, то есть в системе возможна самоорганизация» [3, с.61].

В научных разработках В.А. Геодакяна[1]сформулированы следующие важные постулаты о роли энтропии и информации в жизнедеятельности биосистем:

- В функционировании ОС главную роль играет информация, под которой понимается «свойства процессов, дополняющие их энергетические или массовые характеристики» [1, с.256].
- Любая информация характеризуется определенным потенциалом или степенью интенсивности (силы и значимости информации с точки зрения

- пользы). Получение системой информации из среды способствует повышению обобщенного потенциала биосистемы.
- Существуют наиболее значимые для развития биосистемы характеристики информации:
  - 1) качество информации («эффективные программы», записанные в системе» [1, с.260] (запомненный выбор возможных функциональных состояний).

Мы, вслед за Т.И. Новичихиной, считаем, что при описании характеристик качества информации следует говорить об энтропии: «много слов и мало информации - много энтропии и наоборот»[4, с.171]. Речь идет о «сухом остатке», пользе контента для созревания качественных новообразований в структуре личности и т.д.;

- 2) Количество: число копий этой программы.
- 3) Работа: качество реализации всех аспектов программы биосистемы.
- Высокий уровень организации, информационного наполнения биосистемы зависит от наличия определенного смысла или цели ее функционирования. Таким образом, информация, увеличивающая вероятность достижения цели, повышает организационный потенциал системы [1, с.264]. Дезинформация, напротив, уменьшает шансы в направлении равновесия и устойчивости компонентов биосистемы.

Интересен постулат ученого о том, что «энтропия характеризует место системы по шкале «порядок-хаос», а ее изменения — процессы «упорядоченности — разрозненности». Изменения происходят за счет взаимного информационного обмена организма со средой, следствием чего является нужное структурирование, элементов, сторон, уровней системы и снижение ее энтропийных показателей.

Однако повышение объема информации в биосистеме может свидетельствовать не только о прогрессивном характере изменений, но и быть показателем некоторого регресса. Это происходит в том случае, если ценность информационного контента недостаточно полезна, актуальна, востребована в рамках потребностей постоянно развивающейся системы. Ценностный подход к оценке информационного содержания системы обусловлен тем, что в контексте прогрессивного становления биосистема «собирает» ту информацию, которая продуктивна для достижения целей организма, для оптимизации его эволюционного развития в таких показателях качества его жизнедеятельности, как «приспособляемость и выживаемость».

Ценность информации, с точки зрения акмеоники, выражает принцип перехода из количества в качество, когда на основе селекции важных для позитивного развития организма сведений, упорядочиваются процессы, актуализируются внутрисистемные механизмы, достигается определенная стабильность.

Личность как подсистема живого организма - открытая термодинамическая по своей сути, постоянно реализует познавательную активность, осуществляя информационные интеракции со средой, продуцируя новую информацию и интегрируя полезные для повышения адаптационного потенциала данные. От уровня эволюционного развития организма зависит ценность продуцируемых им данных и сложность критериев ее отбора из окружающей среды. Следовательно, эволюционное развитие биосистем связано и с ценностью информации, включенной в наследственные механизмы, и передаваемой из поколения в поколение. Для достижения целей прогрессивного развития в рамках эволюции важно обеспечить закрепление полезной информации в биосистеме, а также перестройку деятельности всей системы по направлению к оптимальной самоорганизации элементов.

На основании выше изложенного, можно сделать вывод, что связь между информацией и энтропией носит обратно пропорциональный характер. Для обеспечения развития биосистемы необходим факт отрицательной энтропии, что достигается качественным информационным содержанием, приобретением ценных знаний, закреплением в психике новых

адаптационных механизмов, обеспечивающим упорядоченность существования живого организма.

В контексте целевых ориентиров акмеоники, связанных с достижением компетентности личности в разнообразных сферах жизни, информационное обеспечение жизнедеятельности развивающегося человека играет ключевую роль, так как реализуется через процесс постоянного повышения образовательного уровня, становления характеристик осмысленного существования. Таким образом, самоактуализация в целом, зависит от оптимальности информационной активности индивидуальности и достижения высокого уровня самоуправления, самоорганизации и саморазвития биосистемы.

\*\*\*

- 1. Геодакян В. А. Энтропия и информация. Размышления об их роли в природе и обществе / В. А. Геодакян // Эволюция: Земли, жизни, общества, разума. Волгоград: Издательство "Учитель", 2013. С. 255-279.
- 2. Доронина М. В. Энтропийные и информационные критерии направленности развития живого / М. В. Доронина, В. М. Шведчикова // Мир Инноваций. -2022. -№ 2. С. 48-50.
- 3. Дульнев Г. Н.Массоэнергоинформационный обмен человека с позиции неравновесной термодинамики // ТРУДЫ СПБГИК. 2014. №. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/massoenergoinformatsionnyy-obmencheloveka-s-pozitsii-neravnovesnoy-termodinamiki (дата обращения: 05.03.2023).
- 4. Новичихина Т. И. Энтропийный подход как неотъемлемый атрибут получения информации и знаний // MHKO. 2009. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/entropiynyy-podhod-kak-neotemlemyy-atribut-polucheniya-informatsii-i-znaniy (дата обращения: 05.03.2023).
- 5. Туякбасарова Н. А. Энтропия системы и информация / Н. А. Туякбасарова // Современная наука: вопросы теории и практики: Сборник материалов III заочной международной научно-практической конференции, Курск, 13–14 декабря 2018 года. Курск: Частное образовательное учреждение высшего образования "Курский институт менеджмента, экономики и бизнеса", 2018. С. 168-176.
- 6. Хазен А. М. Развитие на основе иерахического роста энтропии / А. М. Хазен // Физико-химическая кинетика в газовой динамике. 2005. Т. 3. С. 10.

#### РАЗДЕЛ XVI. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

# Галимов Ф. Х., Еремеев В. Ю. Лечебная физическая культура как один из видов физкультурно-оздоровительной технологии

Уфимский университет науки и технологий (Россия, Уфа)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-373

#### Аннотация

В данной статье рассматривается история развития лечебной физической культуры, описывается его польза, так как лечебная физкультура оказывает общеукрепляющее, оздоровительное воздействие на человека, увеличивает его физическую выносливость и работоспособность.

**Ключевые слова:** физические упражнения, лечебная физическая культура, физические нагрузки.

#### **Abstract**

This article examines the history of the development of therapeutic physical culture, describes its benefits, since therapeutic physical education has a restorative, health-improving effect on a person, increases his physical endurance and performance.

**Keywords:** physical exercises, therapeutic physical culture, physical activity.

В современном мире отмечается закономерность снижения состояния здоровья человека в целом. Как отмечают многие исследователи, связано это с обострением неблагоприятной экологической обстановки, с неправильным питанием, с малоактивным образом жизни, а также с низкой гигиенической культурой человека.

Физкультурно-оздоровительные технологии впервые появились задолго до того момента, когда в своей профессиональной речи медицинские работники стали употреблять термин «ЛФК» (лечебная физическая культура). Много веков назад человеком были оценены воздействие природных факторов, а также физические нагрузки, а, следовательно, подобные технологии, интуитивно или осознанно применялись человеком, на протяжении очень долгого времени.

Если обратиться к истории, то применение средств физической культуры с профилактической и лечебной целью, имеет давнюю историю. Уже в древние времена физические упражнения, баня, массаж, гидропроцедура, диета, климатические условия и многие другие методы использовали для оздоровления человека. Профилактическая (превентивная) медицина считается, что зародилась в древнем Китае. Именно китайцам принадлежит афоризм: «Настоящий врач не тот, кто лечит заболевшего, а тот, кто предотвращает болезнь». А в древней Индии йоги применяли с профилактической целью и для лечения многих заболеваний более 800 различных дыхательных упражнений. Широкое применение телесных упражнений, массажа, гидропроцедур, диетического питания для лечения многих заболеваний и их профилактики имело распространение в древней Греции. Древнегреческие врачи, философы, мыслители в течении нескольких поколений в своих произведениях подчеркивали значимость выполнения физических упражнений для продления жизни и лечения болезней. К примеру, великий философ Аристотель писал: «Жизнь требует движения. Ничто так не истощает и не разрушает человека, как длительное физическое бездействие». В древнем Риме были изданы книги, трактаты, в которых подробно описывались гимнастические упражнения, применяемые к разным заболеваниям, а также рекомендованные спортивные упражнения такие как гребля, верховая езда, занятия трудотерапии в виде собирания различных плодов и винограда, познавательные экскурсии и походы. В средние века персидский учёный, философ и врач Абу Али ибн Сина (980- 1037) известный как Авицена, обобщил и описал все достижения арабской, иранской и среднеазиатской медицины в своем многотомном труде «Канон врачебной науки», он рекомендовал применять физические упражнения при лечении травм и многих заболеваний, обосновал необходимость выполнения физических упражнений и закаливающих процедур людьми разного возраста, описал множество гимнастических и прикладных упражнений.

Первый учебник по гимнастике автора Меркуриаса появился в 1573 году под названием «Искусство гимнастики». А с 1660 по 1742 гг. немецкий врач Ф. Гофман создал популярную оригинальную систему лечения с помощью применения гимнастических упражнений, диеты и массажа. Девизом того времени являлся афоризм: «Движение — лучшее лечение тела». В 1780 г. появилось сочинение Тиссот «Врачебная гимнастика, или упражнение человеческих органов по законам физиологии, гигиены и терапевтики», где подробно описывали различные упражнения, массаж и их применение при различных заболеваниях.

Основоположники военной медицины и гигиены М. Я. Мудров, А. Г. Бехерахт, И. Энегольм, А. П. Владимирский в своей деятельности для укрепления здоровья солдат, применяли естественный природный фактор и физические упражнения. А в 1836 г. военный стройную C. Четыркин применил систему функционального выздоравливающих в «слабосильных командах» при помощи гимнастики, закаливания, игр, трудотерапии. Культуры прогресс и отечественная наука в XIX в., особенно во второй его половине, способствовали развитию науки о физическом воспитании, на возрастании интереса к физическим методам лечения, особенно к врачебной гимнастике, массажу и водолечению. Первая докторская диссертация по лечебной физкультуре автора Г. Г. Бенезе под названием «Рациональная гимнастика как средство сохранять здоровье и исцелять некоторые хронические недуги» была защищена в 1870 г. в Медико-хирургической академии Петербурга.

Большое значение лечебному использованию физических упражнений обращали внимание основатели русской терапевтической школы С. П. Боткин и Г. А. Захарьин. Они обратили внимание на целостность организма, который находится в непрерывной связи с внешней средой и управляется нервной системой и это явилось научным обоснованием для лечебного действия физических упражнений. В последующем физические упражнения будут применять в системе санаторно-курортного лечения, в практике работ больниц и поликлиник при лечении и реабилитации больных, расширятся научные исследования, а особенно разработка частных методик, применения лечебной физической культуры в оздоровлении человека, будут создаваться врачебно- физкультурные диспансеры для медицинского обеспечения занимающихся физкультурой и спортом, а также организационно-методическое руководство по внедрению лечебной физкультуры в образовательные учреждения.

Таким образом, лечебную физкультуру можно считать одним из методов физкультурнооздоровительных технологий. Под физкультурно- оздоровительными технологиями подразумевают способы реализации деятельности (имеется в виду физической), которые направлены на достижение и поддержание физического здорового состояния человека и на профилактику различных хронических заболеваний средствами физической культуры и возможные пути оздоровления человека. Это основное правило использования специальных знаний и умений для организации и осуществления конкретных действий, которые необходимы для выполнения физкультурно- оздоровительной деятельности человека.

Физические упражнения это один из основных средств лечебной физической культуры, а дополнительные - механотерапия, к ним относятся занятия на тренажерах, на блоковых установках, различные виды массажа, а также туризм, трудотерапия или эрготерапия. Физические упражнения в лечебной физической культуре делят на три группы: гимнастические, спортивно- прикладные и игры. Гимнастические упражнения состоят из движений, с помощью которых можно воздействовать на различные системы организма, на отдельные группы мышц, суставов, развивая и восстанавливая силу мышц, быстроту, координацию Bce упражнения подразделяются общеразвивающие И T. Д. на

(общеукрепляющие), специальные и дыхательные (статические и динамические). Для оздоровления и укрепления организма, повышения физической работоспособности и психоэмоционального тонуса, активизации кровообращения, дыхания применяют общеукрепляющие упражнения. Эти упражнения облегчают лечебное действие специальных упражнений, которые избирательно действуют на опорно-двигательный аппарат, например, при искривлениях на позвоночнике (сколиоз различной степени), при продольном, поперечном или комбинированном плоскостопии на стопе, или травме. Если человек здоров, то упражнения для туловища являются для него общеукрепляющими, а вот при остеохондрозе или сколиозе их относят уже к специальным, так как их действие направлено на решение задач лечения увеличение подвижности позвоночника, коррекцию позвоночника, укрепление окружающих его мышц. Если упражнения для ног будет выполнять здоровый человек, то действия будут оказывать общеукрепляющий эффект, а вот после операции выполнение упражнений на нижние конечности, или при травме, или парезах, возможно и при заболеваниях суставов, то эти упражнения будут относиться к специальным. При применении различных методик в зависимости от поставленных задач, одни и те же упражнения могут иметь разные решения, например, разгибание и сгибание в коленном или другом суставе в одних случаях направлено для развития подвижности, а в других - для укрепления мышц, окружающих сустав (упражнения с отягощением, сопротивлением), в целях развития мышечно-суставного чувства (точное воспроизведение движения без зрительного контроля). Обычно специальные упражнения применяют в сочетании с общеразвивающими.

Лечебная и утренняя гигиеническая гимнастика, а также самостоятельные занятия по рекомендациям врача или инструктора, всё это разные организационные формы лечебной физической культуры. Данные организационные формы лечебной физической культуры могут быть представлены в виде дозированной (скандинавской) ходьбы, терренкур (ходьба по определенному маршруту в естественных природных условиях), физические упражнения в воде, как аква-аэробика (направленные на преодоление сопротивления воды), гидрокинезиотерапия или плавание в бассейне, ходьба на лыжах, гребля, занятия на тренажерах, игры в волейбол, в бадминтон, в теннис, в городки и т.д. Основу лечебной физической культуры составляют физические упражнения, а помимо них дополнительно общеукрепляющим является метод восстановительной терапии в виде массажа, закаливания воздухом и водой, трудотерапия и райттерапия (прогулки верхом на лошади).

По уграм сразу после сна желательно проводить утреннюю гигиеническую гимнастику, она способствует снятию процессов торможения, появляется бодрость, энергия, укрепляется сердечно-сосудистая и дыхательная система, улучшается обмен веществ и оказывает общетонизирующее действие на весь организм. Длительность проведения занятий дома или на свежем воздухе по времени составляет около 10-20 минут и ещё один важный фактор – это состояние человека. Наиболее распространенная форма использования физических упражнений в целях лечения и реабилитации для достижения поставленных задач общеукрепляющего действия на организм человека это лечебная гимнастика. С помощью разнообразных упражнений и применения спортивных снарядов, для получения более выраженного результата, можно целенаправленно воздействовать на восстановление нарушенных органов. Для повышения эффективности лечебной физкультуры, можно применять и самостоятельные занятия, для этого врач или инструктор разрабатывают специальный комплекс физических упражнений, который необходимо повторять несколько раз в течении дня. Для правильности выполнения разработанных комплексов физических упражнений необходимо закрепить грамотность выполнения вместе с инструктором. Большое значение при лечении заболеваний нервной системы и опорно-двигательного аппарата имеют самостоятельные занятия. Индивидуальные самостоятельные занятия дополняют лечебную гимнастику, проводимую инструктором, и могут осуществляться в последующем самостоятельно с периодическим посещением инструктора для получения указаний.

Таким образом, лечебная физкультура оказывает общеукрепляющее, оздоровительное воздействие на человека, увеличивает его физическую выносливость и работоспособность,

усиливает и обогащает кислородом систему кровообращения, восстанавливает гибкость тела, подвижность суставов, укрепляет связки, улучшает функции сердечно-сосудистой системы, благотворно воздействует на дыхательную и пищеварительную систему, вырабатывает устойчивость организма к болезням и стимулирует умственную деятельность человека. Нужно уделять должное внимание и поддерживать в тонусе весь организм, чтобы каждый орган человека выполнял свою функцию, а стимулятором жизненных функций организма являются физические упражнения, которые помогают сохранить здоровье и вести активный образ жизни.

\*\*\*

- 1. Значение и приемы самоконтроля в спорте [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://vuzlit.com/378247/vvedenie (28.11.2022).
- 2. Краткая история возникновения и развития лечебной физкультуры [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL:https://studfile.net/preview/1635281/ (25.03.2023).
- 3. Лечебная физическая культура. Учебное пособие / Е.В. Токарь. Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2018. 76 с.
- 4. Лечебная физическая культура (кинезотерапия): Учеб. для студ. высш. Учеб. заведений. 2-е изд., стер. М.: Гума-нит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. 608 с.
- 5. Петрище И.П. Лечебная физическая культура и массаж. Учебное пособие. Орёл, ФГБОУ ВПО «ОГУ», 2013. 242 с.
- 6. Энциклопедия массажа [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://mybook.ru/author/neustanovlennyj-avtor-2/enciklopediya- massazha/citations/62511/ (25.03.2023).

#### Галимов Ф. Х., Линтварев А.Л.

#### Баскетбол: о пользе для здоровья и преимуществах данного вида спорта

Уфимский университет науки и технологий (Россия, Уфа)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-374

#### Аннотация

Баскетбол считается одним из самых увлекательных и зрелищных видов спорта. Но не стоит забывать, что этот вид физической активности может не только дать возможность провести интересно время, но и укрепить здоровье, как физическое, так и психологическое.

Ключевые слова: спорт, баскетбол, польза, здоровье, координация.

#### **Abstract**

Basketball is considered one of the most fascinating and spectacular sports. But do not forget that this type of physical activity can not only give you the opportunity to spend an interesting time, but also strengthen your health, both physical and psychological.

**Keywords:** sports, basketball, benefits, health, coordination.

Баскетбол один из самых популярных видов спорта в мире и один из самых распространенных. Это командный вид спорта, в котором две команды из пяти активных игроков пытаются набрать очки друг против друга, бросая мяч в обруч ("корзину") высотой 300 см (10 футов) по организованным правилам. В него можно играть как на крытых, так и на открытых площадках. Размер площадки, высота корзины, размер баскетбольного мяча и продолжительность игры могут варьироваться в зависимости от возраста, роста и уровня мастерства игроков. Баскетбол — это быстро развивающаяся игра, включающая в себя множество видов игры, в том числе броски, дриблинг, передачи, отскоки, защиту и многое другое.

Баскетбол — вид спорта, полюбившийся всему миру. Он популярен, так как может использоваться как соревновательный вид спорта или как казуальная игра на местном стадионе. Это также отличный способ тренировки, так как он включает использование всего тела. Доктор Сюзанна Манзи, доктор медицинских наук, говорит: "Играть в баскетбол — это хороший способ

укрепить физическое здоровье, духовную ясность и эмоциональное благополучие. Исследования всегда показывали, что баскетбол может помочь улучшить физическое здоровье, состав тела и когнитивные функции. Кроме того, это может помочь снизить уровень стресса и обеспечить выход для эмоционального выражения. Это быстрая игра с большим количеством прыжков и бега, это отличный способ тренировки".

Баскетбол включает в себя много стартов и остановок. Хотя баскетбол не относится к аэробным упражнениям, он все же является отличной тренировкой, которая поможет вам сжечь калории, повысить выносливость, улучшить баланс и координацию, развить концентрацию и самодисциплину, нарастить мышцы.

Помимо того, что баскетбол является отличным способом поддержания физической формы, он также может помочь вам завести новых друзей и регулярно встречаться с ними, научить вас быть хорошим командным игроком. В баскетбол могут играть люди всех возрастов и способностей.

В баскетбол можно играть круглый год, так как он обычно проводится в помещении. Все, что вам нужно, это мяч и корзина (корзины можно найти в большинстве местных парков и школьных площадок). Таким образом, одним из преимуществ баскетбола является то, что для игры в него не требуется почти никакого оборудования, кроме баскетбольного мяча. Однако, поскольку баскетбол предполагает много бега и прыжков, целесообразно иметь следующее снаряжение: баскетбольные туфли или кроссовки, обеспечивающие хорошую поддержку голеностопа, защитные щитки для зубов, защитные наколенники и локтевые щитки.

Баскетбол — это отличный способ для детей получить физическую нагрузку и весело провести время. Но перед занятиями рекомендуется обратить внимание на следующие моменты:

- Взрослые должны проконсультироваться со своим врачом перед тем, как начать заниматься баскетболом. Помните, что баскетбол — это быстрый вид спорта, в котором много бега, прыжков, вращений и поворотов, поэтому часто случаются травмы и несчастные случаи.
- Баскетбол дает большую нагрузку на ноги, особенно на колени и лодыжки, и оказывает давление на напряженные плечи. Защитите себя, став сильным и гибким, ведь баскетбол очень физический вид спорта.
- Перед выходом на площадку разогрейте и разомните мышцы и суставы. После игры также остыньте и разомнитесь.
- Убедитесь, что у вас под рукой много жидкости, и регулярно пейте.
- Не переутомляйтесь (это зависит от вашего возраста и состояния).
- Сочетайте игру с другими упражнениями низкой интенсивности.
- Хотя здорово играть в полной команде, вы также можете получить удовольствие и пользу от небольшого пространства, корзины и игры один на один.

Баскетбол — идеальный вариант, если хотите заниматься спортом, который поможет сохранить здоровье, потому что у него есть много преимуществ, например:

поможет снизить риск инсульта и сердечных заболеваний.

- 1. Укрепление сердечно-сосудистой системы. Баскетбол это отличное здоровье сердца! Потому что, когда постоянно двигаешься, учащается пульс. Это помогает развить выносливость, а также
- 2. Сжигание калорий.
  - Все быстрые поперечные движения, бег и прыжки, дающие аэробное движение, в свою очередь, помогают сжигать много калорий, например, час игры в баскетбол позволяет сжечь от 600 до 750 калорий.
- 3. Повышение прочности костей. Физические потребности этого удивительного упражнения помогают укрепить кости. Любая физическая активность, связанная с нагрузкой, позволяет

сформировать новую костную ткань, которая, в свою очередь, делает кости сильнее.

4. Укрепление иммунной системы.

Баскетбол помогает снизить стресс. Когда занимаешься спортом, у вас появляется больше энергии и внимания для выполнения задания. Она также делает человека более социальной, что, в свою очередь, помогает предотвратить депрессию. Когда давление снижается, иммунная система улучшается.

5. Обеспечение силовых тренировок.

Играя в баскетбол, получаешь хорошую общую тренировку. Это способствует развитию мышц. Баскетбол помогает развивать поясницу, шею, треугольные мышцы, сердечные мышцы. Он также делает ноги сильнее, а такие действия, как дриблинг, помогают укрепить мышцы рук и мышцы запястья.

6. Содействие интеллектуальному развитию.

Баскетбол — быстродействующая игра, требующая большого количества физических навыков, но это и интеллектуальная игра, требующая мыслительной деятельности. Для этого нужно много фокусироваться, чтобы можно было точно, быстро обрабатывать действия на поле и принимать решения, постоянно наблюдать за соперниками и одноклубниками, и принимать быстрые решения в зависимости от их действий.

7. Развитие координации и двигательных навыков.

Баскетбол требует отличной координации рук и глаз, а также общей координации.

8. Воспитание самодисциплины и концентрации.

Как и в других видах спорта, нужно соблюдать некоторые правила при игре в баскетбол. Когда нарушаешь эти правила, это приводит к тому, что и вас, и вашу команду наказывают. Это помогает развивать самодисциплину, что важно, так как стимулирует быть более конкурентоспособными и справедливыми в одно и то же время.

9. Повышение осведомленности о пространстве и теле.

Нужно знать свое положение, делать идеальные броски или эффективно играть в обороне. Когда понимаешь пространство и тело, когда партнер по команде или соперник пробивает, или пропускает мяч, понимаешь, где именно нужно быть. Это также помогает поддерживать баланс, так как улучшается пространственное сознание.

10. Укрепление доверия.

Одно из самых больших преимуществ игры в баскетбол — это то, что он действительно повышает уверенность человека в себе. Будучи хорошим игроком, став частью команды, можно повышать самооценку, обрести больше уверенности. Уверенность в себе позволяет оптимистично смотреть в будущее и положительно влияет на все аспекты жизни.

Хотя для официальной игры в баскетбол необходимо 10 игроков, вы можете играть в баскетбол и вдвоем. Вы также можете выходить на улицу и бросать мячи в корзину самостоятельно. Если вы хотите играть в баскетбол, можете стать частью команды и участвовать в местных турнирах. Обратитесь в местные спортивные центры и ассоциации, чтобы узнать, как вступить в команду или создать свою собственную.

Таким образом, баскетбол — отличный вид спорта, потому что улучшает координацию, повышает выносливость и силу, увеличивает мышечную массу, повышает общую гибкость и развивает концентрацию. Игра в баскетбол заставляет ступни, ноги, руки, кисти и глаза

работать вместе для достижения общей цели. Это помогает улучшить координацию у всех, от молодых до пожилых.

Занятия баскетболом в сочетании с правильным питанием помогут снизить вес. Снижая вес, можно уменьшить риск развития диабета, высокого кровяного давления и сердечных заболеваний. Помимо улучшения физической формы, повышается и умственная активность, поскольку игроки должны анализировать, оценивать и реагировать на быстро возникающие ситуации и стратегии. Игроки также должны быть мотивированы и уверены в себе, чтобы показать наилучшие результаты, а также уметь справляться с ситуациями под давлением.

Быстрые движения, задействованные в баскетболе, делают его одной из самых захватывающих игр в мире.

\*\*\*

- 1. Баскетбол: Учебник для ИФК / Под общ. ред. Портнова Ю. М. М.: Астра семь, 1997. 479 с.
- 2. Казаков С.В. Спортивные игры. Энциклопедический справочник. Р-на Д., 2004. 442 с.
- 3. Костикова Л. В. Азбука баскетбола. М.: Физическая культура и спорт, 2001. 175 с.
- 4. Нестеровский Д.И. Баскетбол. Теория и методика обучения. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 336 с.
- 5. Костикова Л.В., Суслов Ф.П., Фураева Н.В. Структура подготовки баскетбольных команд в годичном соревновательно-тренировочном цикле (методические разработки). М., 2002.
- 6. Краузе Д., Мейер Д., Мейер Дж. Баскетбол навыки и упражнения. М. АСТ, Астрель. 2006. 216 с.
- 7. Чернов С.В., Костикова Л.В., Фомин С.Г. Быстрый прорыв в баскетболе: обучение и совершенствование. Учебное пособие. М., ФК, 2009. 129 с.
- 8. Яхонтов Е.Р. Психологическая подготовка баскетболистов. Учебное пособие. С-П., 2000. 58 с.
- 9. Craats, Rennay. Basketball. New York: Weigl, 2010.
- 10. Hareas, John. Basketball. London: DK, 2005.
- 11. Salem Press, eds. Great Athletes: Basketball. Pasadena, CA: Salem Press, 2010.

### Ибрагимов И.Ф.<sup>1,2,3</sup>, Абдусалямова А.Ю.<sup>1</sup>

## Социально-экономические проблемы и основные тенденции развития физической культуры

<sup>1</sup>Казанский государственный энергетический университет <sup>2</sup>Казанский институт (филиал) «Всероссийский государственный университет юстиции» РПА Минюста России <sup>3</sup>Казанский государственный медицинский университет

(Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-375

#### Аннотация

В статье рассматриваются социально-экономические проблемы в области физкультуры и спорта, сдерживающие их развитие, тенденции развития данной сферы, также исследуется влияние физической культуры как одного из перспективных направлений развития общества и формирования личности в целом.

**Ключевые слова:** физическая культура, спорт, социально-экономические проблемы, тенденции развития спорта, активный образ жизни.

#### **Abstract**

The article examines the socio-economic problems in the field of physical culture and sports, constraining their development, trends in the development of this sphere, and also examines the influence of physical culture as one of the promising directions of the development of society and the formation of personality as a whole.

**Keywords:** physical culture, sports, socio-economic problems, sports development trends, active lifestyle.

Введение. Пребывание страны в современных условиях обострения экономических и социальных проблем повышает уровень напряженности в обществе и требует решения вопросов укрепления и сохранения не только психического, но и физического здоровья населения. Именно поэтому развитие физической культуры является одним из приоритетных направлений развития государства.

На современном уровне развития общества физическая культура отражает новый этап формирования личности. Отношение к спорту как к необходимому аспекту гармоничного развития приобретает качества целенаправленного воздействия на конкретных людей в соответствии с их потребностями.

Физическая культура в широком смысле представляет собой деятельность людей, основанная на стремлении удовлетворить свои потребности и в конечном итоге улучшить объективные условия жизни. Культуру можно трактовать как совокупность важных символов, идей, ценностей и норм правил поведения, приобретаемых в обществе и передаваемых из поколения в поколение [1, с. 13].

**Цели исследования.** Определить социально-экономические проблемы и особенности развития физической культуры, обосновать рекомендации по её перспективному развитию в современный период.

**Задачи исследования**. Обосновать роль спортивной деятельности в решении социально-экономических проблем; выявить тенденции развития физической культуры в России.

**Методы исследования**. В работе использован метод теоретического обзора научных исследований, официальной статистики и результатов деятельности различных организаций в сфере физической культуры.

**Результаты исследования и их обсуждение**. Физическая культура, являясь неотъемлемой частью общества, имеет социально-экономические факторы, определяющие его развитие, что выражается в его экономической обусловленности и поддержке. Экономика страны должна создавать условия для эффективной физкультурной деятельности [2, c. 61].

Развитие экономики позволило подготовить и содержать специалистов в сфере физической культуры, а также обеспечить финансовое оказание услуг по спортивной деятельности. Важнейшими условиями активной самостоятельной двигательной активности являются экономическое благополучие людей, удовлетворение их базовых потребностей. Проведенные социологические исследования в области физического воспитания, направленные на изучение роли, места и социально-экономического эффекта спорта в общественной жизни, показывают, что работники, регулярно занимающиеся физическими упражнениями, приносят своему предприятию дополнительную долю годового дохода [3, с. 81].

Массовость физического воспитания определяется социально-экономическими, социально-политическими и социально-культурными интегральными социальными факторами.

Из наиболее перспективных направлений развития физической культуры в России можно выделить следующие:

- привлечение различных слоев населения к видам оздоровительной физической культуры;
- улучшение оснащения спортивных сооружений необходимым спортивным инвентарем для занятий физической культурой;
- строительство новых спортивных объектов [4, с. 36-37].

Организация физкультурной деятельности людей должна быть направлена на осознание необходимости занятий спортом, понимание его психологических основ, развитие физической силы

Следует также уделить особое внимание развитию у студенческой молодежи интереса к физической культуре и активному образу жизни. Регулярные физические упражнения дают хорошие результаты.

Преподаватель должен развивать интерес к дисциплине у учащихся, находить подход к каждому студенту, обучать их физическим упражнениям и разрабатывать планы с учетом индивидуальных способностей и физических возможностей [5, с. 10-12].

Из государственной статистики ЕМИСС (рис. 1) видно, что интерес граждан к занятиям физической культурой и ведению активного образа жизни начиная с февраля 2022 года по настоящее время стремительно растет [6].

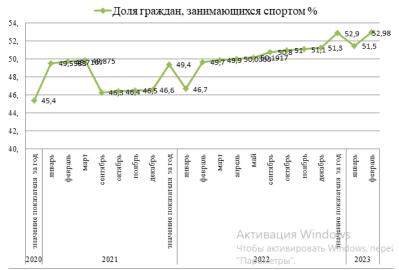


Рисунок 1. Доля граждан, систематически занимающихся спортом в России (с 2020 по 2023 год).

Индустрия физической культуры и спорта является социально значимой, так, как призвана, решать различные проблемы такие, как объединение нации, отвлечение молодого населения от вредных привычек, профилактика заболеваний, рост средней продолжительности жизни и ее качества. Именно поэтому данная сфера нуждается в регулярном и достаточном государственном финансировании.

Сфера физической культуры имеет социальное значение, поскольку направлена на решение различных задач, таких как сплочение людей, защита молодого поколения людей от вредных привычек, увеличение продолжительности и качества жизни. Поэтому данный сектор нуждается в регулярном государственном финансировании.

Среди проблем, сдерживающих развитие физической культуры и спорта в России стоит выделить:

- недостаточное финансирование физической культуры и спорта государством;
- недостаточная вовлеченность населения в занятия спортом;
- совершенствование денежного поощрения трудовой деятельности в сфере физической культуры и спорта;

Основной целью социально-экономической политики государства является развитие физической культуры и спорта в стране, а главной целью этой политики должна быть популяризация здорового образа жизни среди населения страны.

В трудных социально-экономических условиях существования развитию сферы спорта может поспособствовать решение следующих задач:

- обеспечение равных возможностей для занятий физической культурой;
- повышение качества методов оказания спортивных услуг с использованием новейших технологий;
- создание у населения интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- развитие более крепкой материальной базы в сфере спорта.

Нормативно-правовая база в сфере физической культуры и спорта не позволяет реализовать права каждого гражданина России на занятие физической культурой и спортом.

Бюджетное финансирование не в полной мере обеспечивает спрос на развитие спорта для всех. Кроме этого, не созданы соответствующие условия для инвесторов, готовых вкладывать средства в физическую культуру и спорт. Причины составления меньшинства людей, регулярно занимающихся физической культурой и спортом, во многом связаны с практически полным отсутствием пропаганды активного образа жизни, ценностей физической культуры в СМИ.

Развитие спорта рассматривается как важная составляющая нравственного воспитания, важный фактор организации хорошего времяпровождения людей, установления норм активного образа жизни и в итоге как способ отвлечения внимания людей от вредных привычек [7, с. 317-318].

Выводы. Занятия физической культурой стимулируют развитие материальной деятельности, так как побуждают к разработке новых методов и технических средств, а также создает потребности. Они повышают спрос общества на строительство сооружений для занятия спортом, стимулируют создание современного оборудования, проектирования новых видов спортивного инвентаря.

За счет повышения уровня физического воспитания в стране будет поддерживаться или развиваться необходимый уровень физической подготовленности и здоровья подрастающего поколения.

\*\*\*

- 1. Баранов, Д. Н. Социально-экономические проблемы физической культуры и спорта // Актуальные проблемы развития и совершенствования системы физического воспитания для подготовки специалистов в транспортной отрасли. Москва: Российский университет транспорта, 2020. С. 12-16.
- 2. Бурлака, К. С. Состояние и перспективы развития студенческого спорта // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2022. С. 60-64.
- 3. Вишнякова, В. Р. Социально-экономические проблемы и основные тенденции развития физической культуры и спорта в вузе // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма. Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2022. С. 79-83.
- 4. Зубарев Ю. А., Филиппова К. В. "Социально-экономические аспекты развития физической культуры и спорта: актуальные проблемы" Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте, т. 8, №. 4, 2022. С. 35-39.
- 5. Ибрагимов И.Ф., Абзалова С.В., Муртазина А.И., Коржева А.Г. Роль физической культуры и спорта в жизни студента вуза // Глобальный научный потенциал. № 4 (85). 2018. С. 10-13.
- 6. ЕМИСС Государственная статистика. Минцифры России: официальный интернет-ресурс. Режим доступа: http://www.fedstat.ru/indicator/61635 (дата обращения 14.03.2023).
- 7. Попов А.В., Стеблев А.А., Горелов Н.В., Дмитриева А.Н. Мотивационные аспекты для самостоятельных занятий физической культурой студентов непрофильных учебных заведений. Учебные записки университета им. П.Ф. Лесгафта, № 2 (180) 2020. С. 316-319.

## Ибрагимов И. Ф. $^{1,2,3}$ , Гайфуллина Д. И. $^1$ Изменения в экипировке хоккеистов: как это отразилось на ЧМ

<sup>1</sup>Казанский государственный энергетический университет <sup>2</sup>Казанский институт (филиал) «Всероссийский государственный университет юстиции» РПА Минюста России

<sup>3</sup>Казанский государственный медицинский университет (Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-376

#### Аннотация

Статья исследует влияние изменений в экипировке хоккеистов, которые были внесены на Чемпионате мира, на безопасность и комфортность игры. В статье описываются цели и задачи исследования, методика проведения и результаты их обсуждение. Результаты показывают, что введение защитных вставок на шею и плечи, использование новых материалов для изготовления экипировки, а также использование новых элементов экипировки, таких как шлемы с увеличенным видимым полем зрения и улучшенной вентиляцией, положительно

повлияли на безопасность и комфортность игры. Однако, некоторые игроки выразили озабоченность относительно уменьшения свободы движений при использовании новой экипировки. Общие выводы статьи заключаются в необходимости продолжать работу над улучшением экипировки и ее технологии, учитывая мнение игроков и экспертов в этой области. Ключевые слова: экипировка, хоккей, травмы, безопасность, материалы, технологии.

#### **Abstract**

The article examines the impact of changes in hockey players' equipment made at the World Championships on the safety and comfort of the game. The article describes the aims and objectives of the study, the methodology of the study and the results of their discussion. The results show that the introduction of neck and shoulder protectors, the use of new equipment materials and the use of new equipment such as helmets with an increased visual field of vision and improved ventilation had a positive impact on safety and comfort. However, some players have expressed concerns about reduced freedom of movement when using the new equipment. The overall conclusion of the article is that further work is needed to improve the equipment and its technology, taking into account the opinions of players and experts in the field.

**Keywords:** equipment, hockey, injuries, safety, materials, technology.

#### Ввеление

Хоккей — это спортивная дисциплина, которая с каждым годом становится все популярнее по всему миру. Хоккеисты являются одними из самых подготовленных атлетов, их физическая выносливость и мастерство владения клюшкой вызывают уважение и восхищение у многих людей. Однако, чтобы обеспечить безопасность игроков и сохранить высокое качество игры, необходимо использовать соответствующую экипировку.

В последние годы технологии и материалы, используемые при производстве экипировки хоккеистов, значительно изменились. Новые материалы обеспечивают лучшую защиту игроков и меньший риск получения травм, что повлекло за собой изменения в дизайне и функциональности защитных элементов. Например, наколенники и нагрудники стали более прочными и легкими, а шлемы получили дополнительные элементы защиты для уменьшения риска получения травм головы [4].

Согласно исследованиям, около 45% травм, связанных с хоккеем, происходят в области головы и лица, включая сотрясения мозга, раны головы и переломы челюсти. Еще около 15% травм происходят в области шеи и позвоночника, что может привести к серьезным последствиям, таким как паралич. Это подчеркивает важность эффективной защиты в этих областях тела, чтобы предотвратить травмы и обеспечить безопасность игроков.

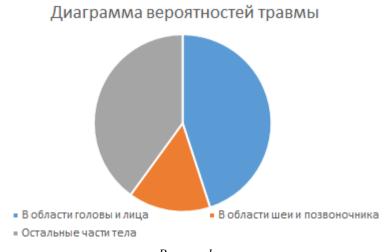


Рисунок 1.

Как показывают диаграммы процентов, большинство травм, связанных с хоккеем, происходят в области головы, лица и шеи. Поэтому производители экипировки постоянно работают над улучшением защитных элементов для этой области тела. Например, шлемы теперь имеют более продвинутые системы защиты, а некоторые хоккеисты дополнительно используют защитные щитки для лица. Однако, недостаточное использование экипировки в других областях тела, таких как колени и локти, также может привести к травмам. Поэтому важно использовать экипировку в соответствии с рекомендациями и требованиями лиги и производителей [1].

В ходе исследования будет проанализировано, какие изменения произошли в экипировке за последние годы, и как они повлияли на безопасность игроков и качество игры. Также будет изучен вопрос обновления защитных элементов, таких как шлемы, наколенники и нагрудники, и их влияние на безопасность игроков и качество игры в целом.

Исследование важно для понимания того, как технологии и материалы, используемые при производстве экипировки хоккеистов, влияют на безопасность и качество игры. Полученные результаты могут быть полезны для разработки новых стандартов экипировки и правил безопасности в хоккее [2].

Цели исследования и задачи

Целью данного исследования является проанализировать влияние изменений в экипировке хоккеистов на безопасность и качество игры на Чемпионате мира. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1. Определить, какие изменения произошли в экипировке хоккеистов за последние годы.
- 2. Изучить влияние изменений в экипировке на безопасность игроков.
- 3. Изучить влияние изменений в экипировке на качество игры.
- 4. Проанализировать обновление защитных элементов, таких как шлемы, наколенники и нагрудники, и их влияние на безопасность игроков и качество игры.
- 5. Сравнить результаты с предыдущими исследованиями в данной области и выявить различия и сходства [5].

Для выполнения задач использовался аналитический метод, который позволил проанализировать изменения в экипировке, выявить их плюсы и минусы и определить их влияние на безопасность и качество игры. Также использовался сравнительный анализ результатов предыдущих исследований в данной области.

Исследование поможет улучшить безопасность игроков и качество игры на Чемпионате мира и станет важным вкладом в разработку новых стандартов экипировки и правил безопасности в хоккее.

Описание методики проведения исследования

Для проведения исследования изменений в экипировке хоккеистов на Чемпионате мира была использована следующая методика:

- 1. Анализ литературы: были проанализированы научные статьи, отчеты и публикации в СМИ на тему изменений в экипировке хоккеистов и их влияния на безопасность и качество игры. Этот шаг помог получить обзор существующей литературы и определить основные тренды в данной области.
- 2. Интервью рование экспертов: были проведены интервью с экспертами, включая хоккейных тренеров и профессиональных игроков, а также специалистов по разработке экипировки. Целью было определить их мнение относительно изменений в экипировке, их влияния на безопасность игроков и качество игры.
- 3. Анализ игр Чемпионата мира: были проанализированы видеозаписи игр Чемпионата мира, включая матчи прошлых лет, для определения, как изменения в экипировке хоккеистов повлияли на безопасность и качество игры.

- 4. Опрос игроков: был проведен опрос игроков, чтобы определить их мнение относительно новых элементов экипировки, их влияния на безопасность и комфортность игры.
- 5. Сравнительный анализ: были проанализированы результаты предыдущих исследований в данной области и сравнены с новыми данными [3].

Данные, полученные в ходе исследования, были обработаны с помощью статистических методов. Результаты анализа были представлены в форме таблиц, диаграмм и графиков.

Методика проведения исследования позволила получить общую картину изменений в экипировке хоккеистов и их влияния на безопасность игры.

Результаты исследования и их обсуждение

Мы провели опрос среди людей, занимающихся хоккеем, чтобы выяснить, как они относятся к изменениям в экипировке и как это влияет на их безопасность и производительность в игре. Опрос включал вопросы о том, какие изменения в экипировке они заметили в последние годы, как они оценивают безопасность игры и экипировки, а также как эти изменения влияют на их личную производительность в игре. Мы получили ответы от 20 человек, занимающихся хоккеем на различных уровнях, от любителей до профессионалов. Ниже приведена статистика результатов опроса.

Опрос у людей, занимающихся хоккеем.

Таблица 1

| Вопросы  | Да   | Нет |
|--|--|-----|
| 1. Заметили ли вы изменения в экипировке в последние годы?   | 85%  | 15% |
| 2. Оцениваете ли вы безопасность игры и экипировки на достаточном уровне?  | 70%  | 30% |
| 3. Как изменения в экипировке влияют на вашу личную производительность в игре?                                       | Улучшают - 45%<br>Не влияют - 30%<br>Ухудшают - 25%          | -   |
| 4. Как вы оцениваете влияние систем защиты от сотрясения мозга на безопасность игры?                                 | Положительно - 60%<br>Нейтрально - 20%<br>Отрицательно - 20% | -   |
| 5. Имеете ли вы личный опыт получения травм во время игры?   | 55%  | 45% |
| 6. Чувствуете ли вы, что тренеры и эксперты уделяют достаточное внимание выбору экипировки для безопасности игроков? | 75%  | 25% |

#### Статистика:

85% опрошенных заметили изменения в экипировке в последние годы.

70% опрошенных оценивают безопасность игры и экипировки на достаточном уровне.

45% опрошенных считают, что изменения в экипировке улучшают их личную производительность в игре.

60% опрошенных оценивают положительно влияние систем защиты от сотрясения мозга на безопасность игры.

55% опрошенных имеют личный опыт получения травм во время игры.

75% опрошенных чувствуют, что тренеры и эксперты уделяют достаточное внимание выбору экипировки для безопасности игроков.

Из проведенного опроса среди хоккеистов можно сделать несколько выводов. Большинство опрошенных (85%) заметили изменения в экипировке, произошедшие в последние годы, особенно относительно защиты головы и шеи. Большинство (70%) оценили безопасность игры и экипировки как хорошую или отличную.

По поводу влияния изменений на личную производительность игроков, мнения были разделены: 45% считают, что эти изменения улучшили их производительность, 30% не заметили значительных изменений, а 25% заметили негативное влияние на свою игру.

Опрошенные также отметили важность продолжения исследований и разработок новых технологий и материалов для более эффективной защиты от травм и повышения безопасности игры.

Результаты исследования показали, что изменения в экипировке хоккеистов, которые были внесены на Чемпионате мира, оказали положительное влияние на безопасность и комфортность игры.

Одной из наиболее значимых изменений было введение защитных вставок на шею и плечи, которые помогают снизить риск травмы при столкновении с другими игроками или с шайбой. Это изменение было принято с большой благодарностью со стороны игроков, которые отметили улучшение своей защиты и уменьшение риска получения травм.

Кроме того, на Чемпионате мира были использованы новые материалы для изготовления экипировки, такие как карбоновые волокна, что позволило улучшить качество защиты и снизить вес экипировки. Это привело к увеличению скорости и маневренности игроков, что сделало игру более динамичной и зрелищной.

Кроме того, исследование показало, что новые элементы экипировки, такие как шлемы с увеличенным видимым полем зрения и улучшенной вентиляцией, повысили комфортность игры для игроков и помогли снизить риск получения травм, связанных с головными ударами.

Однако, некоторые игроки выразили озабоченность относительно уменьшения свободы движений при использовании новой экипировки. Например, некоторые игроки заявили, что новые защитные вставки на шею и плечи могут ограничивать обзор, что может повлиять на качество игры.

В целом, результаты исследования показали, что изменения в экипировке хоккеистов на Чемпионате мира оказали положительное влияние на безопасность и комфортность игры. Однако, чтобы обеспечить наивысший уровень безопасности и комфортности, необходимо продолжать работу над улучшением экипировки и ее технологии, учитывая мнение игроков и экспертов в этой области.

#### Выводы

В ходе исследования были проанализированы изменения в экипировке хоккеистов, которые были внедрены на Чемпионате Мира. Были рассмотрены изменения в конструкции шлемов, защитных наколенников и налокотников, а также внедрение новых материалов для создания защитной экипировки. Результаты исследования показали, что эти изменения сделали игру более безопасной и увеличили уровень защиты игроков. Было установлено, что новые материалы для создания экипировки обладают лучшей абсорбирующей способностью и защищают игроков от сильных ударов. Однако, необходимо проводить дополнительные исследования, чтобы оценить долгосрочное влияние этих изменений на здоровье хоккеистов. В целом, эти изменения являются положительными шагами в развитии хоккея как спорта и увеличении его безопасности для игроков.

\*\*\*

- 1. Шебзухов, А. А., Гусев, А. С., Носков, В. И. Оптимизация защитной экипировки хоккеистов. Вестник Новосибирского государственного технического университета, 15(1), 2015. С. 74-80.
- 2. Чернов, В. Н., Шаповалов, В. Н. Травматизм игроков в хоккее с шайбой на занятиях физической культурой и спортом в вузе. Вестник спортивной науки. 1(43), 2019. С. 77-80.
- 3. Швецова, А. А., Жаркова, Т. Н. Проблемы травматизма в хоккее. Вестник Тюменского государственного университета. Физическая культура и спорт, (1), 2019. С. 103-111.
- 4. Хрущев, А. А., Наумов, А. А. Анализ травматизма в хоккее на траве и на льду на основе статистических данных. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 79(1), 2017. С. 194-197
- 5. Болотов, Ю. Н. Изменения в правилах хоккея и их влияние на тактику команды. Спортивная наука: актуальные проблемы и перспективы развития, 2022. С. 67-71.

# Ибрагимов И. $\Phi$ . $^{1,2,3,4}$ , Шмакова А. $\Phi$ . $^{5}$ , Назметдинова А. P. $^{1}$ Роль и значение Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» в физическом воспитании студентов

<sup>1</sup>Казанский Государственный Энергетический Университет <sup>2</sup>Казанский институт (филиал) «Всероссийский государственный университет юстиции» РПА Минюста России <sup>3</sup>Казанский государственный медицинский университет <sup>4</sup>Казанский филиал «Академия труда и социальных отношений» <sup>5</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет (Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-377

#### Аннотация

В статье рассмотрены основные современные проблемы студентов, связанные с снижением у них физической активности. Объяснены причины введения комплекса ГТО в вузы. Указаны методы стимулирования студентов к сдаче норм ГТО.

Ключевые слова: физическая культура, спорт, ГТО, физическая активность, студенты.

#### **Abstract**

The article discusses the main modern problems of students associated with a decrease in their physical activity. The reasons for the introduction of the TRP complex in universities are explained. The methods of stimulating students to pass the TRP standards are indicated.

**Keywords:** physical education, sports, TRP, physical activity, students.

Жизнь современного человека динамична, поэтому человеку необходимо поддерживать уровень своего здоровья, как физического, так и психологического. С этой целью в высшие учебные заведения введена такая дисциплина как физическая культура и спорт. Развивая физическое и психическое здоровье студентов, данная дисциплина также формирует знания, умения и навыки, необходимые для полной готовности учащихся к профессиональной деятельности [2].

Распространённой проблемой человечества является высокая заболеваемость как среди детей, так и среди молодёжи. Данная проблема требует принятие мер по проведению оздоровительных мероприятий. На сегодняшний день посредством СМИ активно распространяется информация о различных видах физической активности молодёжи, о спортивных движениях, о детских и студенческих соревнованиях. Данная пропаганда приводит к повышению заинтересованности молодёжи к занятиям спортом. Физически развитые студенты способны к быстрой адаптации при изменяющихся условиях и более стрессоустойчивы.

Актуальными проблемами современных студентов в сфере здоровья являются снижение физических и психических показателей, повышение доли сердечно-сосудистых заболеваний, затруднение дыхания, нарушение нервной и пищеварительной систем. Все эти показатели являются следствием дефицита двигательной активности [4].

С целью укрепления здоровья и общего развития личности студентов, а также повышения их мотивации к регулярным спортивным занятиям в вузы был введён комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО). Данный комплекс проводится в рамках реализации Федерального проекта «Спорт — норма жизни» [6]. Важным направлением данного проекта выступает совершенствование организации образования в сфере физической культуры. Стоит отметить, что под ГТО понимается совокупность мер, которые направлены на подготовку учащихся к сдаче норм данного комплекса и обеспечение двигательной активности.

Впервые комплекс ГТО был утверждён в 1931 году и имел в своём содержании 15 спортивных упражнений одной ступени. В последующие годы данный комплекс модернизировался в соответствии с новыми требованиями трудовой и военной деятельности.

Современная изменившаяся версия ГТО появилась в 2014 году по Указу Президента Российской Федерации [5].

По причине слабого здоровья студентов комплекс ГТО в вузах является необходимостью. Для сдачи норм ГТО необходимо регулярно 2-3 раза в неделю заниматься спортом. Интерес молодых людей к сдаче норм ГТО заключается в следующем: учащиеся вузов, получившие золотой, серебряный или бронзовый знак ГТО, могут при подаче соответствующих документов получить повышенную академическую стипендию. Также обладатели знака отличия могут получить 15000 баллов на портале «Город заданий». Данные баллы могут быть потрачены на многочисленные подарки. Среди них билеты на различные культурные мероприятия, сертификаты в магазины и другие [7].

Рассмотрим значение комплекса ГТО для студентов.

- 1. Данный комплекс является главным ориентиром при разработке программ обучения в рамках физической культуры и спорта в учебных заведениях, а также в учреждениях, направленных на проведение физкультурно-спортивных работ.
- 2. Комплекс ГТО устанавливает государственные нормы, исходя из которых оценивается физическая подготовленность учащихся.
- 3. Комплекс ГТО содержит перечень знаний, навыков и умений, необходимых каждому человеку, по ведению физически активной жизни.

Студенту, желающему сдать нормативы ГТО, необходимо зарегистрироваться на официальном сайте ГТО и подать заявку на проведение тестирования в личном кабинете. Нормативы сдаются в специальных центрах тестирования. В Казани имеются 3 центра тестирования — это Муниципальное автономное учреждение «Спортивно-оздоровительный комплекс «Трудовые резервы», Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования «Специализированная детско-юношеская спортивная школа Олимпийского резерва «ТАСМА» и ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма». Также на сайте ГТО можно ознакомиться с нормативами для школьников, мужчин, женщин и для особой категории граждан. Там же подробно расписано как необходимо правильно выполнять тот или иной норматив.

При подготовке к сдаче нормативов ГТО студенты обучаются правильно стартовать с низкого старта, учатся техникам, позволяющим прыгать на более дальние расстояния, тренируют мышцы рук и ног, тренируют дыхательную систему и многое другое. Все эти навыки упрощают повседневную жизнь. Например, развитая дыхательная система позволяет делать физические упражнения более эффективно, утомляемость благодаря этому не высокая, а средняя [3].

Основными причинами физической подготовленности студентов являются мотивация, потребность в укреплении здоровья и систематическое занятие спортом.

Стоит отметить, что готовность к сдаче норм ГТО у студентов разных профилей высших образовательных организаций отличается. Для студентов спортивных вузов готовность к сдаче норм ГТО является важной частью их обучения. Она определяет уровень их профессиональной подготовленности. У студентов неспортивных вузов разный уровень физической подготовленности. Они могут быть не уверены в своих физических возможностях и быть не готовыми продемонстрировать их. Готовность к сдаче норм ГТО студентов спортивных вузов является обязательным, а для студентов вузов других профилей это является добровольным.

По данным, представленным на официальном портале Казани, в 2022 году 1800 студентов из 5 казанских вузов сдали нормы ГТО на знаки отличия. Среди них 732 студентов получили золотой знак, 648 — серебряный и 420 — бронзовый. Нормы ГТО сдавали студенты Поволжского ГУФКСИТ, КФУ, КГАСУ, КНИТУ–КАИ, КГЭУ [1]. Опираясь на данные, можно сказать, что 41% учащихся, принявших участие в данном мероприятии, ведут активный образ жизни (рисунок 1).



Рисунок 1. Данные о получении знаков отличия среди студентов 5 вузов Казани.

Таким образом, введение комплекса ГТО в вузы даёт возможность студентам укреплять их здоровье. Желание получить знак отличия стимулирует студентов как можно чаще ходить на пары по физической культуре и спорту, посещать тренажёрные залы и заниматься дома. Для того, чтобы сдать нормативы ГТО и получить знаки отличия, студенту необходимо тщательно готовиться. Например, сдать прыжок в длину с места 2,4 м для мужчин и 1,95 м для женщин в возрасте от 18 до 24 лет на золотой знак сможет не каждый. Для этого требуется систематическая подготовка.

\*\*\*

- 1. 1800 студентов Казани выполнили нормы комплекса ГТО в 2022 году // Министерство спорта Республики Татарстан [Электронный источник] URL: https://minsport.tatarstan.ru/index.htm/news/2156830.htm (дата обращения: 17.02.2023).
- 2. Веселов, В. И., Воронович, А. С. Развитие физических и психологических качеств студентов средствами и методами физического воспитания // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2015. Т. 7. С. 11–15.
- 3. Ибрагимов, И.Ф., Утегенова, Н.Р., Волкова, Р.Ф., Журавлева, М.С. Развитие Всероссийского физкультурноспортивного комплекса «Готов к труду и обороне» среди студентов вуза и его положительное влияние в борьбе с ожирением // Перспективы науки. 2019. № 3 (114). С. 122-126.
- 4. Ибрагимов, И. Ф., Шалавина, А. С., Камалиева, Н. Ю, Этапы развития ГТО в СССР и его внедрение в наши дни в рамках физической культуры и спорта в ВУЗе // Глобальный научный потенциал, 2018. № 3. С. 79–82.
- 5. Перепелюкова, Е. В. Практические аспекты внедрения ГТО в вузы Российской Федерации // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, 2021. № 6. С. 167–190.
- 6. Положение о Фестивале Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) среди студентов образовательных организаций высшего образования [Электронный источник] URL: https://minsport.gov.ru/2021/doc/ГТО/Положение%20студенты.pdf (дата обращения: 14.02.2023).
- 7. Что такое ГТО и зачем оно нужно? // Официальный сайт Мэра Москвы [Электронный источник] URL: https://www.mos.ru/otvet-obrazovanie/chto-takoe-gto-i-zachem-eto-nujno/ (дата обращения: 17.02.2023).

#### Люминарская А.Н., Проскурина Е.Ф. Подготовительные упражнения как основа начального обучения плаванию

Южно-Российский институт управления (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-378

#### Аннотация

Настоящая статья посвящена рассмотрению организации подготовительных упражнений для начального обучения плаванию. Автором в ходе исследования были приведены упражнения, направленные на освоение базовых навыков плавания, а так же совершенствование и развитие их техники.

Ключевые слова: техника плавания, упражнения, эффективность обучения.

#### **Abstract**

This article is devoted to the organization of preparatory exercises for initial swimming training, the author in the course of the study provided exercises aimed at mastering the basic skills of swimming, as well as improving and developing their technique.

**Keywords:** swimming technique, exercises, training efficiency.

Плавание — один из труднейших и самых важных видов спорта. В современном мире очень важно заниматься спортом, который не только укрепит тело, улучшит дыхательную систему, но и поспособствует поднятию иммунитета. На каждом занятии по плаванию должны решаться оздоровительные задачи. Также необходимо грамотно распределять нагрузку на организм и соблюдать правильную технику.

Значимость подготовительных занятий при начальном обучении плаванию определяется их положительным влиянием на здоровье человека. Они помогают укрепить мышцы и улучшить координацию движений, что повышает эффективность обучения.

Умение плавать необходимо каждому человеку. Данный вид спорта эффективно влияет на выносливость и силу человека. Рекомендуется начинать обучаться плаванию как можно раньше. Оптимальным возрастом для серьезного обучения плаванию является возраст 5 – 6 лет.

В первое время у детей может присутствовать страх и неуверенность. Это может быть вызвано боязнью захлебнуться, не нащупать дно бассейна. Дискомфорт также может вызывать искажение предметов под водой. Эти факторы могут вызвать дискомфорт у ребенка, его движения будут плохо скоординированы. Поэтому, прежде чем обучать технике спортивного плавания, дети должны освоиться с водной средой и овладеть специальными подводящими упражнениями. [1]

При начальном обучении следует учитывать возраст осваивающего плавание, его физическую подготовку и индивидуальные особенности. Например, для детей дошкольного возраста используются игровые формы обучения, а для подростков и взрослых - более интенсивные и разнообразные упражнения.

Дополнительное внимание уделяется безопасности, в том числе обучению правильного плавания вблизи берега или с помощью плавательных средств.

Кроме того, организация занятий должна включать в себя разогрев перед тренировкой и растяжку мышц после нее. Это помогает избежать травм и усталости.

Стоит отметить ограничения и противопоказания при начальном обучении. Перед началом занятий необходимо пройти осмотр врача, чтобы исключить наличие каких-либо противопоказаний к занятиям плаванием (например, проблемы с сердцем или легкими); ребенок не должен проводить в воде слишком много времени, чтобы не переутомляться и не оставаться в воде слишком долго; ограничения по количеству занятий: рекомендуется начинать с 1-2 занятий в неделю для маленьких детей и постепенно увеличивать количество занятий в зависимости от возраста и физической подготовленности ребенка. Так же необходимо позаботиться о безопасности: ребенок должен быть надежно защищен водолазными очками, наушниками и постоянным наличием инструктора, который бы следил за ребенком в бассейне; ребенок должен быть способен понимать команды тренера и выполнять их без проблем.

Совокупность подготовительных упражнений являются основой в адаптации к воде на первоначальных занятиях. Детям приходится сталкиваться с привыканием к воде с хлором, так как она может вызывать раздражение и дискомфорт, попадая в глаза или нос; учиться правильно погружаться в воду (как спускаясь по ступенькам, так и осваивания ныряния и прыжки в воду с бортика); учиться скользить по воде. При выполнении скольжений на груди с первых же попыток новичкам предлагают обычно вытягивать руки вверх, кисти одна над другой. При этом создается хорошо обтекаемое положение, но может нарушиться равновесие по продольной оси тела. Новичок, начав скольжение, заваливается на бок и прекращает упражнение. Чтобы сохранить равновесие, не потерять ориентировку, лучше держать руки вытянутыми на ширине плеч и даже немного расставить ноги. На следующем этапе данные

упражнения не применяются. Остаются лишь скольжения и выдохи в воду, являющихся основой техники спортивных способов плавания.[2]

Схема в обучении техники спортивным способам плавания выглядит следующим образом:

- 1. обучение правильной работе ног без использования специальной доски;
- 2. обучение согласованию дыхания с работой ног;
- 3. обучение правильной работе рук без страховочного шеста;
- 4. обучение согласованию дыхания с работой рук;
- 5. общее согласование работы ног, рук и дыхания;
- 6. координированное плавание в горизонтальном положении без использования вспомогательных предметов.

К упражнениям, направленным на освоение базовых навыков плавания, а так же совершенствование и развитие их техники относят:

- 1. Основы дыхания. На данном этапе необходимо начинать с упражнений, которые научат ребенка правильному дыханию во время плавания. Важно убедиться, что он знает, как правильно вдохнуть и выдохнуть воздух;
- 2. Основы плавания на спине. На данном этапе ребёнку необходимо научиться управлять своим телом в воде и чувствовать себя комфортно на глубине;[3]
- 3. Прыжки в воду. Это простые упражнения, которые помогают укрепить мышцы и улучшить баланс. На данном этапе необходимо отработать с ребенком прыжки с маленькой вышки или бортика в воду, чтобы убедиться, что он знает, как сохранять равновесие и правильно погружаться в бассейн. На данном этапе необходимо соблюдать точную технику: подойти к краю бассейна, сделать широкий шаг вперед и оттолкнуться от него одной ногой. При этом нога, которая остается на земле, должна быть слегка согнута в колене. Вторая нога отталкивается от края бассейна и поднимается к груди;
- 4. Плавание с помощью поплавков. Данные упражнения помогают ребенку улучшить свою технику плавания и сосредоточиться на правильном движении рук и ног. Для тех, кто еще не владеет достаточно хорошо техникой плавания, использование поплавков может быть полезным способом для обучения. Поплавки помогают сохранять правильную позицию тела в воде и упрощают выполнение движений. Плавание с поплавками на руках или ногах может быть также полезным для отработки правильного ритма вдохов и выдохов. Такой тренинг помогает улучшить выносливость и контролировать дыхание во время плавания;
- 5. Подводные прыжки. Данное упражнение помогает развивать дыхание и улучшать концентрацию;
- 6. Плавание на боку. Данное упражнение помогает развивать координацию движений, укреплять мышцы и повышать уровень комфорта в воде;
- 7. Плавание с головой в воде. Это упражнение помогает ребёнку освоить правильную технику задерживания дыхания и погружения головы в воду. На данном этапе новички могут столкнуться с трудностями. Привыкнув плавать со специальными досками и страховочным шестом, детям непросто адаптироваться к плаванию без опоры в непривычном горизонтальном положении тела. Поэтому стоит постепенно переходить к данному виду техники;
- 8. Игры в воде. Данные упражнения являются очень эффективным методом обучения плаванию. Игры в воде могут быть забавны и полезны для различных навыков, таких как бросание и ловля предметов под водой, плавание на груди, на спине и многое другое. Они также могут быть полезны для повышения уверенности ребенка в воде и поощрения его участия в групповой деятельности. Успешному проведению игр помогает

непосредственное участие помощников и инструкторов. Желательно, чтобы в такой роли побывал каждый ребенок: это формирует сознательное отношение к игре и активность детей. Комплекс игровых упражнений помогает детям и взрослым забавно и легко научиться плавать, улучшает физическую форму и способствует развитию социальных навыков, таких как взаимодействие с другими учениками и командной работе. [4]

Чтобы добиться наилучших результатов при использовании подготовительных упражнений, необходимо прислушиваться к потребностям каждого ребенка. Кроме того, необходимо убедиться, что подобранные упражнения выполняются правильно и безопасно. А самое главное — подобрать методику обучения, которая будет приносить удовольствие от занятий, и прививать физическое воспитание.

Таким образом, подготовительные упражнения являются основой начального обучения плаванию. Они помогают детям привыкнуть к воде, освоить правильную технику дыхания, укрепить организм и развить выносливость.

Упражнения на начальном пути изучения плавания должны преподноситься в форме игры для более успешной адаптации ребенка к воде. Они не должны перетруждать его, рекомендуется выполнять упражнения повторно, интервально, для грамотного распределения нагрузки и лучшей техники.

\*\*\*

- 1. Абсалямов Т. М., Тимакова Т. С. Научное обоснование подготовки пловцов // Педагогические и медикобиологические исследования. М.: Физкультура и спорт, 2018. С. 191.
- 2. Булгакова Н.Ж. Познакомьтесь плавание. М.: ООО «Издательство Астрель», 2019. 160с.
- 3. Викулов А.Д. Плавание: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М., 2018. С. 368.
- 4. Фирсов З.П. Плавание для всех / М: Физкультура и спорт. 2018. С. 25.

### Мисакян Э.Р., Шеронов В.В.

# История возникновения и развития сидячего волейбола в мире и в Российской Федерации для лиц с ОВЗ и инвалидов

Южно-Российский институт управления (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-379

#### Аннотация

В данной статье рассматривается история возникновения и развития сидячего волейбола как вида спорта для людей с проблемами ОВЗ, а также возможные проблемы данного вида спорта на практике современности.

**Ключевые слова:** волейбол сидя, международный уровень, специальные условия, особые умения.

#### **Abstract**

This article examines the history of the emergence and development of sedentary volleyball as a sport for people with disabilities, as well as possible problems of this sport in modern practice.

**Keywords:** sitting volleyball, international level, special conditions, special skills.

Волейбол сидя как игра был впервые представлен в 1956 году и соединил в себе правила ситбола и фистбола, распространенных в скандинавских странах. В свою очередь как самостоятельный вид спорта, волейбол сидя был представлен на V летних Паралимпийских играх, проходивших в Торонто.

Данный вида спорта на международной арене развивался стремительно и в дальнейшем предстал одной из крупнейших спортивных дисциплин. Данная ветвь волейбола пользовалась

популярностью как среди инвалидов с нарушением функций ОДА, так и среди здоровых людей, имеющих травмы лодыжек или колена вследствие жизненных обстоятельств.

Из-за специфики и неоднозначности спорта, а также из-за возможной непопулярности в узких кругах, Международная Спортивная Организация Инвалидов только лишь в 1978 году включила дисциплину в свою программу, хоть и практиковала ее внедрение на международных соревнованиях еще с 1967 года.

Первый Международный Турнир по сидячему волейболу прошёл в 1979 году в Нидерландах, а в 1980 году был признан Паралимпийским видом спорта с участием семи команд, что в дальнейшем послужило толчком к его популяризации и привело к увеличению количества реабилитационных центров и клиник как частных, так и государственных с целью организации Всемирных, Европейских, а также региональных чемпионатов.

Первый официально зарегистрированный официально чемпионат по волейболу сидя прошел в 1981 году на родине данного вида спорта — Германии, с участием десяти немецких и двух нидерландских команд. А спустя два года был проведен чемпионат на уровне чемпионата мира с дифференциацией на мужские и женские команды, что в дальнейшем привело к формированию Всемирной Организации по волейболу инвалидов, закрепившей за собой право на защиту и составление официальных норм и правил для этого вида спорта.

В России волейбол сидя начал свое развитие только лишь с конца 1980-х годов. Центрами развития сидячего волейбола как вида спорта явились Москва, Московская область, а также Урал и в Сибирь.

На данный момент центром мужского волейбола является Омская и Свердловская области, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, в свою очередь для женского — города Москва и Санкт-Петербург, а также Ханты-Мансийский автономный округ-Югра.

Не смотря на уникальность и новизну, волейбол сидя - это динамичная спортивная игра, в которой, идентично традиционному волейболу играют команды в составе из 6 основных игроков и 6 запасных игроков. Правила также перенялись из классической версии игры, однако с небольшими изменениями, адаптированными под специфику. Обозначенные изменения касаются как норм подготовки корта под игру, так и правил ведения самой игры, отличные от привычной версии игры:

- размеры площадки в волейболе сидя корректируются под 10 на 6 метров, разделённые сеткой, когда площадь корда одной из команд составляет 5 на 6 метров;
- размеры самой сетки составляют 7 метров на 80 см. Высота сетки варьируется от 105 до 115 см от пола;
- длина аутов 6 метров со стороны лицевой линии и по 3 метра со стороны боковых линий;
- атакующая задняя линия находится в 2-х метрах от центральной линии;
- игроки передней линии принимающей стороны, оставляют за собой право блокировать подачу;
- игроки не имеют право отрывать точку опоры, т.е. ягодицы от пола в момент касания мяча (особенно на передней линии).

Неизменными остаются нормы и правила для внутриигровых обозначений для судьи, приема и подачи мяча для игроков, а также ведения счета.

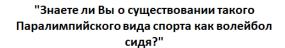
Проблемы данного вида спорта

Исходя из приведенных выше данных, мпожно сделать вывод о том, что волейбол сидя начинает терять свою популярность среди всех типов спортсменов.

Проведя небольшой анализ, исходя из полученных данных социального опроса, проведенного на базе Южно-Российского института управления Российской Академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ среди студентов 1-3 курсов факультета экономики. В опросе приняли участие 40 человек, не дифференцированных по группам и категориям. Респондентам было предложено ответить на несколько вопросов.

Среднее время опроса варьировалось в пределах 3-х минут. Участникам задавались такие вопросы как:

- 1. Знаете ли Вы о существовании такого Паралимпийского вида спорта как волейбол сидя?
  - «Да, знаю» 65% опрошенных
  - «Слышал, но не знал о статусе Паралимпийского вида спорта» 12%
  - «Нет, впервые слышу» 23%



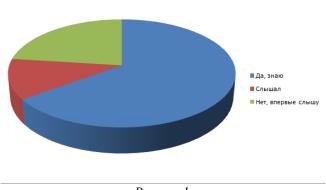


Рисунок 1.

Исходя из данных, полученных на основе первого вопроса, респондентам было предложено ответить на следующие вопросы:

- если ответ был «Да, знаю» или «Слышал, но не знал о статусе Паралимпийского вида спорта», то студентам задавали следующий вопрос:
- 2. Конкретизируйте, что именно Вы знаете о данном виде спорта? Большинство опрошенных (в среднем 75% от 26 человек) отметили, что видели соревнования по волейболу сидя по телевидению во время проведения Паралимпийских игр. Остальные поделились на тех, кто видел информацию в сети Интернет и тех, кто когда-то услышал о данном виде спорта.
  - если ответ был «Нет, впервые слышу», то респондентам (остальные 14 человек) задавался вопрос, общий для отвечающих категории «Да, знаю» и «Слышал, но не знал о статусе Паралимпийского вида спорта»:
- 3. Как Вы считаете, какие действия можно предпринять для популяризации такого вида спорта как Сидячий волейбол?

Около 40% участников социального опроса отметили, что данный вид спорта не играет особой роли и его популяризация не является актуальной проблемой.

10% отказались отвечать на заданный вопрос, так как выразили свою незаинтересованность в данном виде спорта.

50% процентов студентов выразили свое желание популяризировать сидячий волейбол и оценили его как возможность для людей с проблемами ОДА и травмами нижних конечностей вести полноценный здоровый образ жизни, а также отметили, что сами хотели бы поиграть в волейбол сидя, так как не имели похожего опыта.

Тогда у респондентов спросили о причинах отсутствия популярности у волейбола сидя. Исходя из полученных данных были выделены средние ответы, среди которых:

- по причине недофинансирования профессиональных и любительских команд, последствием которого является отсутствие специализированных помещений, оборудования и инвентаря;
- по причине недостаточной освещенности в СМИ;

 и, как следствие из предыдущего пункта, отсутствие популяризации среди физически неактивного, но желающего таковым быть, населения.

На сегодняшний момент есть необходимость существенной поддержки сборных команд специализированных спортивных центров, которые являются базовой сборной России по сидячему волейболу. Вариантами поддержания сидячего волейбола как вида спорта могут выступить:

- 1. Необходимость прикрепления сборных команд к Школе высшего спортивного мастерства с выделением финансируемых ставок для игроков основного состава (7-8 человек) и ставки тренера. Это вызвано тем, что средний возраст игроков колеблется от 20 до 35 лет, в основном это взрослые люди, которых необходимо мотивировать, эффективнее всего финансово, для увеличения времени учебного и тренировочного процессов, приводящих к улучшению спортивных результатов.
- 2. По возможности, через привлечение административных ресурсов найти командам спонсоров, для решения вопросов участия в международных соревнованиях, поиск по России заинтересованных спортсменов.
- 3. По возможности открыть в спортшколе отделение волейбола сидя с учетом специальных условий.

В заключение проведенного исследования хочется отметить, что данный вид спорта не акцентирует внимание на важности роста человека, его веса и физического состояния. Важно правильно оценить достоинства игры и обеспечить эффективность функционала рук и кора. Волейбол сидя предназначен для людей, которые по самым разнообразным причинам не могут играть в полный рост в классический вариант волейбола. Эта игра пользуется огромной популярностью у инвалидов с нарушениями ОДА и здоровых людей с травмами конечностей или позвоночника, как на постоянной основе, так и в условиях временной неподвижности. Данный вид волейбола после популяризации может стать актуальным и среди физически активного населения в целях разнообразия спортивной деятельности и проработки определенных групп мышц спины и ягодиц.

\*\*\*

- 1. Бобровский Д.А. Вопросы подготовки игроков в волейболе сидя/ Д.А. Бобровский, И.В.Старков. // Физическая культура. Спорт в жизни студенческой молодежи : материалы 5-й Всерос. науч. практ. конф., 21-24 марта Омск: ОмГТУ, С. 260-262.
- 2. Диагностика специальной физической подготовленности волейболистов-паралимпийцев / А.А.Гурьев, В.В.Бандуков, В.С.Дьяков, Л.В.Компаниец, С.И.Якунин // Учебные записи университета им. П.Ф.Лесгафта. −2015. −№10(128). − С.¬55-57.
- 3. Железняк Ю.Д., Кунянский В.А., Волейбол: У истоков мастерства /под ред. Ю.В. Питерцева.- М.: Издательство "ФАИР-ПРЕСС", 1998г

# Миханникова С.В., Шеронов В.В. Спортивное значение плавания

Южно-Российский институт управления (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-380

#### Аннотация

В данной статье вы сможете узнать о пользе плаванья для вашего здоровья, а так же как не остановится в начале своего пути, улучшить свои показатели и зарядиться мотивацией для продолжения своих тренировок.

Ключевые слова: Плавание, физическая культура, спорт, здоровье.

#### **Abstract**

In this article you will be able to learn about the benefits of swimming for your health, as well as how not to stop at the beginning of your journey, improve your performance and get motivated to continue your training.

Keywords: Swimming, physical education, sports, health.

Плавание является важным видом спорта, и им должны заниматься все, так как оно имеет несколько преимуществ для здоровья. Плавание повышает метаболизм и помогает повысить выносливость организма. Врачи предлагают плавать пациентам после операции, так как плотность воды снимает давление с их костей и суставов, что помогает им восстановиться без дополнительной боли. Это действительно единственное упражнение, подобное этому. Кроме того, плавание - единственное упражнение, которое влияет на все тело.

Преимущества плавания многочисленны, значительны и неоспоримы. Плавание может быть полезным для людей с широким диапазоном возрастов и способностей: от очень молодых до очень старых, от очень медленных до очень быстрых, для тех, кто имеет травмы или дегенеративные состояния, беременных женщин, от новичков до серьезных спортсменов и любителей фитнеса. Плавание положительно влияет на многие аспекты жизни, включая физическое, психическое и эмоциональное состояние. Неудивительно, что врачи, физиотерапевты, физиологи и тренеры хвалят плавание как один из лучших способов оставаться в форме.

Плавание - это идеальный вид спорта, работающий с большинством мышц тела различными способами. При правильном выполнении упражнений мышцы удлиняются и повышают гибкость. Значительное же повторение улучшает мышечную выносливость, и поскольку вода создает больше сопротивления телу, чем воздух в наземных упражнениях, мышцы укрепляются. Плавание также значительно повышает основную силу, что важно для общего здоровья и стабильности в повседневной жизни. Мышцы бедра, спины и живота имеют значение для эффективного и действенного перемещения по воде. Плавание укрепляет эти основные мышцы лучше, чем любое обучающее видео, рекламируемое на телевидении. Наконец, правильно структурированная тренировка по плаванию обеспечивает улучшения сердечно-сосудистой системы. Природа дыхания при плавании - с некоторым ограниченным объемом и частотой - способствует большей емкости легких и последовательному потреблению кислорода. Как аэробные, так и анаэробные достижения могут быть получены в одной и той же тренировке.

Сравните все это с другими видами деятельности, которые предлагают преимущества только определенным частям тела или областям физической подготовки. Бег повышает сердечно-сосудистую подготовку и тонизирует нижнюю часть тела. Гребля укрепляет выносливость и силу как в верхней части тела, так и в нижней части тела. Тяжелая атлетика тонизирует или наращивает силу в целевых мышцах. Пилатес и йога улучшают основную силу и гибкость. Но красота плавания в том, что он буквально делает все вышеперечисленное! Когда вы пловец, нет необходимости выбирать каждый день, будете ли вы фокусироваться на верхней части тела или нижней части тела, мышечной силе или сердечно-сосудистой выносливости, основной силе или общей гибкости. Плавание также легко для тела, если в каждый сеанс включены надлежащая разминка и охлаждение. Удары тела во время бега, ударопрочной аэробики, баскетбола, тенниса и кикбоксинга заменяется почти невесомостью в воде. Именно последовательное плавание тонизирует тело, улучшает здоровье сердечно-сосудистой системы и удлиняет мышцы, не разрушая тело.

Плавание также полезно для ума и духа.

Плавание может освободить ум после тяжелого рабочего дня, успокоить, дать мозгу расслабиться. Плавание - отличный способ побыть в одиночестве в мире, который все чаще требует, чтобы мы были доступны для всех и каждого. Кроме того, плавание более 20 минут или около того сигнализирует организму высвобождать обезболивающие, вызывающие эйфорию эндорфины, которые способствуют острому чувству счастья и радости. Регулярные

тренировки по плаванию также помогают на эмоциональном уровне. Дисциплина, которая требуется для того, чтобы взять на себя обязательство плавать и пройти через жесткие тренировки, повышает самооценку, прививает уверенность в том, что другие проблемы или препятствия могут быть преодолены, и вдохновляет на самоотверженность заботу о себе во всех аспектах жизни. Все это завершается тем, что вы чувствуете себя очень хорошо, как внутри, так и снаружи.

Помимо физических и психических преимуществ, плавание имеет много практических преимуществ перед другими видами физических упражнений. Пока присутствуют спасатели, плавание чрезвычайно безопасно. Пловцы не рискуют быть сбитыми машиной или преследованными собакой; им никогда не нужно выбирать между завершением тренировки и пребыванием в одиночестве в темном или опасном месте. Кроме того, тренировки могут быть завершены с одинаковой легкостью, с партнером или с группой пловцов. Условия окружающей среды относительно стабильны независимо от времени суток или года, поэтому количество оборудования, подготовки или планирования очень мало меняется. Плавание для фитнеса также относительно недорого. Количество снаряжения может быть минимальным, а самое полезное снаряжение недорогое и долговечное. Стоимость использования бассейна сопоставима с тем, что вы входите в тренажерный зал или оздоровительный клуб, и часто объект предлагает дополнительные льготы, такие как оборудование или групповые занятия, которые входят в стандартную комплектацию с удобствами с бассейном.

Я считаю, что преимуществ плавания достаточно, чтобы заставить всех хотеть спешить купить костюм и соответствующее снаряжение и начать плавать! Но, как мы все знаем, так никогда не получается. Жизнь случается, и даже самые преданные пловцы столкнутся с трудностями в соответствии со своей ругиной. Некоторым людям может быть трудно найти идеальное место с идеальным графиком плавания. Другие же могут съежиться от идеи промокнуть в середине дня.

Несмотря на преимущества плавания, оправдания или перерывы, которые угрожают нашей последовательности в получении физической формы, могут быть пугающими, особенно для начинающих.

Обычные пловцы знают, что придерживаться установленного графика позволяет им повысить выносливость и укрепить сердечно-сосудистую систему, которые приносят их тренировки. Несколько стимулирующих мотиваторов, таких как тренировка с партнером, присоединение к команде, самое главное, наличие плана в сочетании со знанием огромных преимуществ плавания, помогут начинающим и опытным пловцам чаще посещать бассейн.

Большинству людей было бы полезно тренироваться с единомышленниками. Самой важной характеристикой партнера является приверженность деятельности. Различия в физической подготовке могут быть устранены с помощью оборудования или построения тренировки.

Независимо от того, плаваете ли вы с кем-то или в одиночку, самый верный метод, которым вы можете помочь себе облегчить задачу - это иметь план. Запланируйте свою тренировку заранее, а не дайте дню определить, когда вы доберетесь до бассейна.

Логическое развитие для некоторых фитнес-пловцов заключается в том, чтобы присоединиться к группе. Более 500 клубов расположены по всей стране, и каждый из них запланировал тренировки, разработанные и проводимые опытным тренером по плаванию. Пловцы практически любого уровня приветствуются в командах мастеров. Наиболее важными навыками являются понимание нагона, умение читать тренировки и умение читать часы темпа.

Хотя способность к плаванию сильно варьируется в зависимости от человека в команде, каждая тренировка влечет за собой постоянное плавание от 45 минут до часа и занимает около 2743 метров Возможность относительно легко завершить тренировку 914-1371 метр, которая включает в себя набор интервалов, должна позволить вам успешно присоединиться к команде. Как правило, атмосфера на тренировках мастеров не интенсивная и не напрягается давлением, поэтому люди выходят из сеансов то, что они в них вкладывают. Присоединение к команде

стоит денег, хотя плата, как правило, соответствует расходам на вступление в оздоровительный клуб или тренажерный зал.

Без преднамеренных усилий по добавлению тренировок по плаванию в календарь их установка будет долгим выстрелом и будет казаться нереальным для очень многих.

Плавание - это деятельность, которую многие люди делали практически всю свою жизнь. Дети с нетерпением ждут дней в бассейне, озере или океане, плескаясь и соревнуясь с друзьями. Однако, когда наступает взрослая жизнь, наша непрепятственная радость играть в воде часто утихает. Мы наполнены идеями плавания за кругом в попытке похудеть, получить физическую форму и улучшить своё состояние.

\*\*\*

- 1. Булах, И.М. Научите меня плавать / И.М. Булах. М.: Книга по Требованию, 2012. 150 с.
- 2. Булгакова, Н. Ж. Игры у воды, на воде, под водой / Н.Ж. Булгакова. М.: Физкультура и спорт, 2000. 990с.
- 3. Вангулов, Алексей Всерьез о курьезах большого спорта / Алексей Вангулов. М.: Советский спорт, 2013. 136 с.
- 4. Капотов, П. П. Обучение плаванию / П.П. Капотов. М.: Воениздат, 2018. 498 с.
- 5. Кардамонова, Н. Н. Плавание: лечение и спорт / Н.Н. Кардамонова. М.: Феникс, 2001. 320 с.
- 6. Каунсилмен, Д.Е. Спортивное плавание / Д.Е. Каунсилмен. М.: ЁЁ Медиа, 1982. 963 с.
- 7. Коновалов, Е. Человек в воде / Е. Коновалов. М.: Западно-сибирское книжное издательство, 1979. 144 с.
- 8. Кравцов, А. Методика срочного контроля и коррекции техники плавания в соревновательных и тренировочных упражнениях / А. Кравцов. М.: ТВТ Дивизион, 2011. 636 с.

# Осокин Д.А. Занятия физической подготовкой на карантине

Сибирская пожарно-спасательная академия (Россия, Железногорск)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-381

#### Аннотация

Современная эпидемиологическая ситуация в мире и в нашей стране внесла много изменений в жизнь населения. При распространении вируса COVID-19, заниматься физической культурой в общественных местах (например, фитнес-центре) запрещено в связи с тем, что высока вероятность заражения вирусом от других людей, которые занимаются рядом. Это связано с тем, что данный вирус может передаться воздушно-капельным путем, поэтому вводят карантинные ограничения.

Карантин — это система ограничительных мероприятий, которые проводятся с целью предупреждения распространения инфекционных заболеваний.

В период карантинных мероприятий у курсантов появляется больше времени в связи некоторыми ограничениями в посещении учебного заведения. Это дает возможность использовать появившееся время с целью сохранения и поддержания физической формы студента, независимо от того занимается ли курсант спортом или просто поддерживает здоровый образ жизни.

**Ключевые слова:** Физическая подготовка, занятия, физическая культура, пандемия, карантин, физические упражнения.

#### **Abstract**

The current epidemiological situation in the world and in our country has made many changes in the life of the population. When the COVID-19 virus spreads, it is prohibited to engage in physical culture in public places (for example, a fitness center) due to the fact that there is a high probability of infection with the virus from other people who are engaged nearby. This is due to the fact that this virus can be transmitted by airborne droplets, therefore quarantine restrictions are introduced. Quarantine is a system of restrictive measures that are carried out to prevent the spread of infectious diseases. During the quarantine period, cadets have more time due to certain restrictions in visiting the

educational institution. This makes it possible to use the time that has appeared in order to preserve and maintain the physical form of the student, regardless of whether the cadet is engaged in sports or simply supports a healthy lifestyle.

**Keywords:** Physical training, classes, physical education, pandemic, quarantine, physical exercises.

Физическая подготовка является важным факторов в поддержании и развитии физического состояния человека. Самыми популярными видами спорта в период карантина стали ходьба и занятия на велотренажере. Во время карантина около половины всех тренировок основано на кардио-упражнениях. Резко возросло количество тренировок по подъему по лестнице на 52%. Но согласно проведенным исследованиям ежедневная активность людей в начале карантина снизилась на 12% по сравнению с показателями до карантина, так как люди, которые вели наиболее активный образ жизни, стали еще больше времени посвящать спорту. Напротив, люди, которые вели малоподвижный образ жизни, стали еще меньше двигаться [2]. Ниже мы привели данные функциональных показателей курсантов Сибирской пожарноспасательной Академии ГПС МЧС России до карантина и во время карантина. В таблице 1 приведены данные полученные до карантина, в таблице 2 – во время карантина.

Таблица 1 Функциональные показатели студентов до карантина.

| I/am a garage | ,         |       | Подтамания   | Бег на 3 км | Бег на 100 м |
|---------------|-----------|-------|--------------|-------------|--------------|
| Курсанты      | Отжимания | Пресс | Подтягивание |             |              |
| Курсант 1     | 48        | 36    | 16           | 11.39       | 13.0         |
| Курсант 2     | 47        | 37    | 14           | 11.42       | 13.5         |
| Курсант 3     | 49        | 38    | 16           | 11.53       | 13.0         |
| Курсант 4     | 49        | 38    | 15           | 11.40       | 13.6         |
| Курсант 5     | 51        | 39    | 15           | 11.38       | 13.5         |
| Курсант 6     | 51        | 46    | 14           | 11.41       | 13.0         |
| Курсант 7     | 49        | 46    | 14           | 11.37       | 13.1         |
| Курсант 8     | 50        | 50    | 16           | 11.42       | 13.3         |
| Курсант 9     | 50        | 48    | 16           | 11.52       | 13.5         |
| Курсант 10    | 49        | 49    | 14           | 11.53       | 13.5         |
| Курсант 11    | 50        | 49    | 13           | 11.41       | 13.2         |
| Курсант 12    | 52        | 50    | 13           | 11.59       | 13.3         |
| Курсант 13    | 52        | 50    | 14           | 11.50       | 13.2         |
| Курсант 14    | 53        | 49    | 13           | 11.44       | 13.1         |
| Курсант 15    | 54        | 48    | 14           | 11.50       | 13.2         |

Таблица 2 Функциональные показатели студентов во впемя капантина

|            | Функциональные показатели стубентов во время карантина. |       |              |             |              |  |  |  |  |
|------------|---|-------|--------------|-------------|--------------|--|--|--|--|
| Студенты   | Отжимания   | Пресс | Подтягивание | Бег на 3 км | Бег на 100 м |  |  |  |  |
| Курсант 1  | 47  | 33    | 14           | 13.31       | 14.0         |  |  |  |  |
| Курсант 2  | 45  | 34    | 12           | 14.26       | 14.5         |  |  |  |  |
| Курсант 3  | 48  | 33    | 15           | 14.53       | 14.3         |  |  |  |  |
| Курсант 4  | 48  | 34    | 13           | 13.58       | 14.1         |  |  |  |  |
| Курсант 5  | 49  | 34    | 13           | 14.38       | 14.2         |  |  |  |  |
| Курсант 6  | 50  | 43    | 12           | 14.41       | 14.7         |  |  |  |  |
| Курсант 7  | 47  | 44    | 12           | 14.37       | 14.4         |  |  |  |  |
| Курсант 8  | 48  | 48    | 14           | 14.42       | 14.4         |  |  |  |  |
| Курсант 9  | 49  | 45    | 12           | 14.52       | 14.6         |  |  |  |  |
| Курсант 10 | 48  | 46    | 13           | 14.53       | 14.4         |  |  |  |  |
| Курсант 11 | 49  | 45    | 10           | 14.41       | 14.2         |  |  |  |  |
| Курсант 12 | 51  | 48    | 10           | 14.59       | 14.8         |  |  |  |  |
| Курсант 13 | 51  | 47    | 11           | 14.50       | 14.5         |  |  |  |  |
| Курсант 14 | 53  | 48    | 11           | 14.44       | 14.8         |  |  |  |  |
| Курсант 15 | 51  | 47    | 10           | 14.50       | 15.0         |  |  |  |  |

Как видно, из таблицы 2 функциональные показатели курсантов Сибирской пожарноспасательной Академии ГПС МЧС России во время пандемии ухудшились. Особенно эти показатели ухудшились в беге на 3 км и в беге на 100 м. Это связанно с тем, что были введены ограничения на посещения мест для занятия спортом.

Находясь в режиме изоляции довольно трудно поддерживать двигательную активность на должном уровне. Поэтому в период карантина необходимо определить оптимальный уровень физических нагрузок на организм человека. Нормальное количество физических нагрузок повышает иммунную систему организма, а малые и, напротив, большие нагрузки вызывают негативные последствия для здоровья человека. В период карантина большинство людей вынужденно находиться дома, и поэтому основную часть своего времени человек проводит в положении сидя или лежа. Все это негативно отражается на работе организма. Чтобы сохранить здоровье и поддержать общую физическую активность в условиях ограниченного пространства Всемирная организация здравоохранения методическое пособие, которое подходит всем, кто может осуществлять умеренную физическую нагрузку без риска для своего здоровья [5]. ВОЗ рекомендует уделять около 150 мин в неделю при умеренной физической нагрузке, или 75 минут – при интенсивной физической нагрузке. Следует чередовать умеренную и интенсивную нагрузку.

Во время карантина следует придерживаться следующих рекомендаций:

- использовать активные перерывы в течение работы и всего дня (так называемые физминутки для взрослых людей);
- больше ходить по квартире;
- стараться проводить в стоячем положении большую часть времени (уменьшить количество времени в сидячем или лежачем положении);
- применять онлайн-ресурсы (видеокурсы, мини-ролики с уроками и тренировками);
- следовать определенному режиму дня (прием пищи в определенные часы, режим сна и т.д.);
- соблюдать правила правильного питания (отказ от тяжелой и вредной пищи)
   [6].

Рекомендуют проводить три занятия физической подготовкой в неделю, в течение получаса. Заниматься необходимо в хорошо проветриваемой комнате. Не следует увеличивать физическую нагрузку, а стараться поддерживать ее в обычном режиме. Немаловажным фактором является психологический настрой [1]. Для занятия физической подготовкой в домашних условиях возможно использование подручных средств, например, дивана или кресла – для выполнения отжимания, стопки книг – вместо гантели для прокачки пресса, рюкзак с книгами – для выполнения приседаний для тренировки мышц ног [3].

В сети интернет есть большое количество видеороликов с инструкцией по занятию фитнесом и различными упражнения на все группы мышц. На сегодняшний день развитые интернет технологии, дают возможность заниматься физической культурой и спортом, не выходя из дома. Также есть возможность получать консультации тренеров и специалистов в режиме онлайн.

Занятие физической подготовкой должны способствовать развитию физических качеств человека, укреплять его иммунитет, повышать общую работоспособность. Курсант, который занимается дома, должен ощущать эти изменения на себе. Со стороны преподавателя физической культуры должен осуществляться контроль процесса занятий и тренировок в домашних условиях.

Преподаватель может рекомендовать студенту пособия, методические материалы или интернет-ресурсы, которые помогут студенту придерживаться определённого режима дня и не потерять желание следовать ему [4].

Таким образом, физическая подготовка — это процесс, в ходе которого осуществляется достижение определенного уровня физической подготовленности или улучшение физических качеств.

В условиях карантина занятия физической культурой оказывают положительное влияние на организм, на его иммунитет и психологическое состояние, а крепкая иммунная система лучше справляется с вирусами и помогает организму переносить болезни с минимальными симптомами.

#### Заключение

В заключение хотелось бы отметить, что после введения ограничительных мер стиль жизни людей претерпел ряд изменений, которые в свою очередь отразились на двигательной активности части населения, статистика свидетельствует о ее снижении. Для поддержания хорошего физического самочувствия и нормального состояния здоровья, следует организовать домашние занятия физической подготовкой, которые будут благотворно влиять на общее состояние человека. Соблюдая принципы постепенности, регулярности, систематичности и последовательности человек сможет обеспечить себе крепкое физическое здоровье и сможет наполнить себя энергией и силами для преодоления жизненных трудностей.

\*\*\*

- 1. Виленский, М.Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента/ М.Я. Виленский, А.Г. Горшков. Москва: КноРус, 2018. 256 с.
- 2. Коральчук, А. Пандемия и двигательная активность. Текст электронный/ А Коральчук// Фитнес тест. 2020. URL: http://fit-test.ru/blog/covid-19/2020-05-22-pandemia-covid-19-and-physical-activity.aspx (дата обращения: 18.09.2022)
- 3. Муллер, А.Б. Физическая культура: учебник и практикум для СПО/ А.Б. Муллер, Н.С. Дядичкина, Ю.А. Богащенко. Люберцы: Юрайт, 2016. 424 с.
- 4. Наздрачев, Г.О. Занятия физической культурой во время пандемии. Текст: электронный / Г.О. Наздрачев, А.С. Машичев // Молодой ученый. 2020.- URL: https://moluch.ru/archive/310/70143/ (дата обращения: 17.09.2022)
- 5. Поляков, П.В. Правила и варианты занятия спортом в условиях карантина Текст: электронный / П.В. Поляков, А.С. Машичев// Молодой ученый. 2020. №21 (311). URL: https://moluch.ru/archive/311/70467/ (дата обращения: 17.09.2022).
- 6. Рекомендации ВОЗ как оставаться физически активным во время карантина или самоизоляции в связи с COVID-19 // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека . URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/about/info/news/news\_details.php?ELEMENT (дата обращения 17.09.2022) текст: электронный.

### Паширов Е.Г. Оздоровительное значение плавания в жизни человека

Казанский государственный энергетический университет (Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-382

Научный руководитель: Гусев П.М.

### Аннотация

В работе описывается оздоровительное значение плавания, история возникновения данного вида спорта, основные положительные и отрицательные аспекты посещения плавательных бассейнов. Приведена статистика действующих спортивных комплексов, оснащёнными бассейнами по Федеральным округам России. Проведён опрос среди населения «посещение плавательных бассейнов в зависимости от возраста» и представлены результаты исследования.

**Ключевые слова:** физическая культура, спорт, плавательные бассейны, плавание, иммунитет.

#### **Abstract**

The paper describes the recreational value of swimming, the history of the origin of this sport, the main positive and negative aspects of visiting swimming pools. The statistics of operating sports complexes equipped with swimming pools in the Federal Districts of Russia are given. A survey was conducted among the population "visits to swimming pools depending on age" and the results of the study were presented.

**Keywords:** physical education, sports, swimming pools, swimming, immunity.

Физическая культура — это сфера социальной деятельности, направленная на сохранение и укрепление здоровья, развитие психофизических способностей человека в процессе осознанной двигательной активности, а также направленная на поддержание спортивной формы [1].

Для всех учебных программ России физическое воспитание является обязательной учебной дисциплиной, которое развивает личность человека, стабилизирует физическое и психическое состояние учащихся в процессе обучения [2]. Система физической подготовки в высших учебных заведениях включает в себя занятия в спортивных и тренажерных залах, на стадионах, в малых кабинетах (настольный теннис, шахматы и т.д.) и плавательных бассейнах.

Плавание как спортивная дисциплина зародилась в Венеции на рубеже XV - XVI веков, а первые международные соревнования прошли в 1889 году в городе Будапешт. В России данный вид спорта получил популярность лишь в конце XIX века.

Среди многих видов спорта можно выделить плавание как один из самых безопасных видов физической активности, поскольку во время физических усилий минимизируется нагрузка на суставы.

Так, можно выделить основные положительные изменения организма после занятия в бассейнах: укрепляется сердечно-сосудистая система и иммунитет, снижается вес и выпрямляется позвоночник (ровная осанка), улучшается сон, развивается выносливость и тренируются мышцы. Но также можно выделить и некоторые минусы, с которыми сталкиваются посетители плавательных бассейнов: есть риск заражения инфекционными заболеваниями (в случаях, если персонал не провёл своевременную очистку), в холодной воде может произойти непроизвольное сокращение мышц - судороги, сильно хлорированная вода может вызвать аллергию или пересушить кожу.

По официальным данным Министерства спорта Российской федерации на конец 2022 года в России функционируют 6575 спортивных комплексов, оснащённых плавательными бассейнами. Тройку лидеров занимают Центральный, Приволжский и Северо-Западный Федеральные округа.

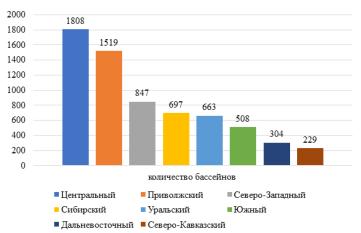


Таблица 1. Количество действующих бассейнов России на 2022 год.

В Центральном  $\Phi$ О создано 1808 бассейнов что составляет 27,4% от всех плавательных бассейнов России (табл.1.). Московская область занимает первое место по наградным приказам

по виду спорта «Плавание» из которых присвоено 506 званий «Мастера спорта России» (МС) и 54 звания «Мастера спорта России международного класса» (МСМК) [4].

В Северо-Западном ФО создано 847 бассейнов. Ленинградская область занимает второе место по наградным приказам «Плавание» и включает 401 звание МС и 46 званий МСКМ.

В Приволжском  $\Phi$ О создано 1519 бассейнов, из которых 281 функционируют в Республике Татарстан. На данный момент РТ занимает 5 место среди регионов России по количеству присвоенных спортивных званий MC-123, MCMK-10.

Для нас представил интерес рассмотреть отношение жителей города Казани к плаванию как спорту. В рамках исследования был проведён открытый опрос в социальной сети «ВКонтакте» среди населения от 14 до 60 лет, в котором приняло участие 190 человек. На рисунке 1 представлены результаты анкетирования.

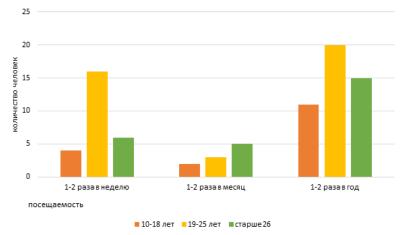


Таблица 2. Посещение плавательных бассейнов в зависимости от возраста.

По результатам исследования было выявлено, что 94 человека не посещают плавательные бассейны, что составляет 49% всех опрошенных, из них не умеют плавать 20 человек. Также все отметили значимость плавания для здоровья человека.

Остальную группу людей разделили на возрастные категории. Из таблицы 2 видно, что чаще всего плаванием занимается молодёжь от 19 до 25 лет. Подростки 10 - 18 лет отмечали, что занимаются в спортивных секциях по плаванию по настоянию родителей, и только 4 действительно нравится этот вид спорта. Взрослые люди от 26 лет являются лидерами по посещению «1-2 раза в месяц», отмечая при этом то, что плавание помогает расслабиться после тяжелой работы, но из-за нехватки времени нет возможности посещать бассейны чаще.

В ходе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что плавание как вид спорта имеет огромное положительное влияние на организм человека. Но, к сожалению, около половины населения не посещает плавательные бассейны или вовсе не умеет плавать. В период авитаминоза, пандемий и эпидемий особенно важно укреплять и поддерживать иммунитет, и именно правильно подобранные физические нагрузки позволяют сохранить здоровье в период заболеваний.

\*\*\*

- 1. Наздрачев, Г. О. Занятия физической культурой во время пандемии. / Г. О. Наздрачев, А. С. Машичев. // Молодой ученый. 2020. № 20 (310). С. 489-490.
- 2. Сысоева, Ю. В. Физическая культура в жизни студентов. / Ю. В. Сысоева, А. В. Седнев // Молодой ученый. 2018. № 46 (232). С. 419-420.
- 3. «Показатели развития физической культурой и спортом в 2022» Текст : электронный // Министерство спорта  $P\Phi$  : официальный сайт. 2022. URL : http://minsport.gov.ru/feedback/about/ (дата обращения : 03.03.2023).
- 4. «Спорт в регионах России» Текст : электронный // Статистика и аналитика развития спорта в России. 2022. URL : https://msrfinfo.ru/ (дата обращения : 03.03.2023).

## Проскурина Е.Ф., Ефимако А.А. Утомление организма после физических нагрузок и мероприятия для его восстановления

Южно-Российский институт управления (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-383

#### Аннотация

Представленная исследовательская работа посвящена вопросу утомления организма человека после физических нагрузок и способов его устранения. Авторами рассмотрены теоретические аспекты данного явления и представлена классификация степени утомления вследствие занятий спортом. Также, сформулировано понятие восстановительного процесса и перечислены мероприятия, способствующие предотвращению физической утомляемости.

**Ключевые слова:** спорт, физические нагрузки, утомление, восстановление, мероприятия по восстановлению.

#### **Abstract**

The presented research work is devoted to the issue of fatigue of the human body after physical exertion and ways to eliminate it. The authors considered the theoretical aspects of this phenomenon and presented a classification of the degree of fatigue due to sports. Also, the concept of the recovery process is formulated and the activities that contribute to the prevention of physical fatigue are listed.

**Keywords:** sports, exercise, fatigue, recovery, recovery activities.

Ведение здорового образа жизни включает в себя не только правильное питание и здоровый сон, но и регулярные физические нагрузки. Вне зависимости от занятости человека, его возможностей и подготовки, каждый может подобрать для себя подходящий вид спорта для поддержания здоровья. Физические нагрузки благоприятно влияют на внешний вид человека, его умственное способности и поддерживают работоспособность на высоком уровне. Занятия спортом подразумевают работу мышц и постепенное увеличение времени и тяжести тренировок для получения стабильно хорошего результата. Однако при резком усилении нагрузок на неподготовленный организм появляется чувство бессилия и мышечные боли. Именно поэтому актуальным является вопрос рассмотрения методов, помогающих людям бороться с переутомлением после физических нагрузок.

Для полного понимания темы необходимо ознакомиться с понятием утомления и его характеристиками. При продолжительных и интенсивных нагрузках состояние усталости перетекает в состояние организма называемое утомлением.

Утомление - временное состояние органа или целого организма, характеризующееся снижением его работоспособности в результате длительной или чрезмерной нагрузки [1]. Утомление вызывает временные сбои в работе организма: снижение работоспособности, потеря концентрации и общая физическая усталость. Но при этом утомление является естественным показателем того, что необходимо прекратить деятельность, оказывающую негативное влияние. В зависимости от длительности и степени воздействия нагрузок утомление может быть разной степени [2]:

- Легкое небольшая усталость, как правило возникающая сразу после несложных физических нагрузок. Не несет вреда здоровью и проходит за короткое время.
- Острое вызывается интенсивной единоразовой физической нагрузке. Сопровождается ослаблением мышц, снижением работоспособности, учащенным сердцебиением и повышенным давлением.
- Перенапряжение состояние на фоне выполнения тяжелых упражнений при недомогании или общей усталости организма. Может вызывать

- головокружения, слабость и нарушения работы опорно-двигательного аппарата.
- Перетренированность возникает при продолжительных обильных нагрузках на организм без должного времени отдыха и восстановления. На данном этапе не только возникают сбои в работе организма, но и происходит потеря мотивации и ухудшение эмоционального состояния.
- Переутомление это крайняя степень хронического утомления. При постоянных сильных нагрузках организм начинает включать защитный механизм. Характеризуется апатией, появлением заболеваний нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительных систем.

Для того чтобы не нанести вред своему организму необходимо помнить об отдыхе между физическими нагрузками, учитывать свой уровень подготовки и слушать свой организм. Механизм восстановления организма также важен как и сами занятия спортом. В период отдыха происходит восстановление всех систем организма, запускается процесс жиросжигания и адаптации к физическим нагрузкам. Чем лучше человек отдохнет перед следующей тренировкой, тем лучше будет результат. Из этого можно сделать вывод, что процесс восстановления является необходимой составляющей спортивного образа жизни.

Восстановление – процесс по нормализации всех функций организма после физических нагрузок, возвращение их к начальному состоянию [3]. В каждом организме существует встроенный физиологический процесс восстановления, от которого зависит насколько часто и интенсивно человек может тренироваться. Но данный тип восстановления эффективен только при нормальных нагрузках без признаков сильного утомления. Период отдыха должен быть достаточным для предупреждения недомогания и в то же время не слишком длительным для того, чтобы не снижать эффективность занятий спортом.

В целях оптимизации и ускорения восстановительных процессов целесообразно использовать дополнительные мероприятия, которые подразделяются на несколько видов [4]:

Педагогические заключаются в правильном построении методики занятий. Данные мероприятия включают режим тренировок и отдыха, постановку правильной техники и расчет нагрузок соразмерных подготовке. На данном этапе происходит выбор восстановительных периодов и способов.

Психологические направлены на эмоциональную разрядку человека, снятие напряжения и утомления в критические моменты занятий, когда человек готов сдаться. Психоанализ применяется также для диагностики состояния человека, его настроя и эмоционального упадка, от которого напрямую зависит качество тренировок и отдыха.

Гигиенические средства пожалуй являются одними из самых распространенных и простых для использования в повседневной жизни. Они включают в себя:

- сбалансированное питание;
- соблюдение режима сна;
- закаливание;
- соблюдение правил личной гигиены;
- массажи;
- тепловые и водные процедуры.

Медико-биологические являются специализированными и дополнительными к основным мероприятиям по восстановлению. Это прием витаминов, физиотерапия и другие виды медицинского воздействия на организм. Данные средства могут использоваться только по назначению врача при наличии показаний.

Перечисленные методы будут давать результат только при их регулярном применении. Для этого человеку необходимо самое главное средство — самоконтроль. При помощи него возможно обеспечить диагностику своего состояния на физическом и ментальном уровне. Самоконтроль позволяет составлять подходящие тренировки, соблюдать режим и рекомендации, а также не допускать выгорания и утомления во время тренировочного процесса.

На основе рассмотренных мероприятий сформулируем рекомендации по профилактике переутомления:

- Здоровый сон и правильное питание.
- Разминка перед тренировкой.
- Контроль состояния организма.
- Соблюдение рекомендаций по интенсивности и частоте тренировок.
- Использование массажей и водных процедур для расслабления мышц.
- Прием витаминов и других медикаментов при возникновении показаний и назначений врача.

Таким образом утомление представляет собой изнеможение организма в результате слишком усердного использования физических нагрузок. Для предотвращения негативного воздействия необходимо помнить о процессе восстановления. В случае если естественных механизмов недостаточно, помогать себе существующими методами и давать телу отдохнуть и набраться сил прежде, чем снова приступать к тренировкам. При таком подходе физические нагрузки окажут наибольший эффект и пользу здоровью.

\*\*\*

- 1. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. Москва: Советская энциклопедия ; Санкт-Петербург : Фонд "Ленингр. галерея", 2002. 1628 с.
- 2. Мирзоев, О.М. Применение восстановительных средств в спорте / О. М. Мирзоев. М.: СпортАкадемПресс, 2000. 203 с. (Наука спорту).
- 3. Даль, В. И. Толковый словарь живого великорусского языка: избр. ст. / В.И. Даль ; совмещ. ред. изд. В.И. Даля и И.А. Бодуэна де Куртенэ. Москва: Олма-Пресс : Крас. пролетарий, 2004. 700 с.
- 4. Внетренировочные средства повышения работоспособности. Учебное пособие для обучающихся очной формы обучения по направлению подготовки 49.04.01 Физическая культура / Е. И. Нагаева. Симферополь: ФГАОУ ВО «Крымский Федеральный университет имени В. И. Вернадского. Симферополь: 2020. 153 с.

# Талибова Д.А. Утомление организма после физических нагрузок и мероприятия для его восстановления

*ЮРИУ РАНХиГС* (Россия, Ростов-на-Дону)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-384

Научный руководитель: Кузнецова И.Б.

#### Аннотация

Статья посвящена изучению греко-римского вида спорта. Было рассмотрено определение, история возникновения и развитие, а также оценено место и роль греко-римской борьбы в современном мире.

**Ключевые слова:** греко-римская борьба, история возникновения, Греция, Рим, классическая борьба, греческая борьба, французская борьба.

#### **Abstract**

The article is devoted to the study of the Greco-Roman sport. The definition, history of origin and development were considered, as well as the place and role of Greco-Roman wrestling in the modern world were evaluated.

**Keywords:** Greco-Roman wrestling, history of origin, Greece, Rome, classical wrestling, Greek wrestling, French wrestling.

В Олимпийских играх, всегда особым местом обладала «греко-римская борьба». Если указать основные признаки данного спорта, то можно интерпретировать его определение следующим образом: «Греко-римская борьба — олимпийский вид спорта, обладающий великой историей, подразумевает единоборство между двумя спортсменами, целью которого является с

помощью различных приемов уложить соперника на лопатки, в нем запрещены такие технические действия как: движение ногами (зацепы, подножки, подсечки) и захваты ног руками.

В первой части определения указана историческая ценность. На самом деле, данный вид спорт является одним из самых первых, возникших в истории человечества. А для того, чтобы указать его серьёзность принятия обществом, стоит отметить, что данным видом спорта занимались такие всемирно известные люди как Пифагор, Платон, Милон Кротонский и многие другие. Возникновение греко-римского вида спорта: ученые, на основе археологических фактов, утверждают, что в начале VIII века до нашей эры в Греции были проведены первые соревнования по греко-римской борьбе. Если рассмотрим из курса истории первые Олимпийские игры на горе Олимп, которые были в 708 году до н.э., то вспомним, что греко-римские соревнования среди участников также существовали, и именно на первой проведенной Олимпиаде, был упомянут данный вид спорта.

Как бы привычно нам не звучало название данного вида спорта, но в разных периодах своего развития он носил разные имена. Так, первое его название связано с местом своего происхождения. Греческий народ, стараясь всячески себя восхвалять, назвал такой вид спорта очень просто, греческая борьба. Позднее, очень заинтересовались данным видом спорта римляне. Они стали не только обучать искусству введения борьбы, но и закреплять данный спорт в системе образования с ранних лет у мальчиков. Важно отметить, что победитель грекоримской борьбы являлся не только одним из лучших спортсменов, но и был кумиром и примером для всего села (или города). Именно поэтому в дальнейшем, название данного вида спорта стало звучать как римская борьба. Позже, развитие спорта набирало большие обороты, а для сохранения истоков своего зарождения, данный вид спорта переименовался как грекоримская борьба. Однако это не последний этап видоизменения названия. Долгое время данный вид спорта пережил застой своего развития. Многие историки и социологи связывают такое явление с появлением новых видов спорта. Однако актуальность свою греко-римская борьба возобновила во Франции на рубеже XVIII-XIX веков. Поэтому на данном временном промежутке она носила название «французская борьба». Однако Международная Федерация Олимпийских игр вновь вернула прежнее название, которое мы привыкли слышать.

Греко-римский вид спорта показал всему миру великих борцов. Их победы, бои и награды подтверждают их величие. Поэтому рассмотрим список чемпионов мира с начала 1904 года. В таблице 1.1 указаны ФИО спортсменов, представляемая страна, весовая категория, а также награды.

Таблииа 1

|                   |               |                      | 1 di Ostitiça                                  |
|-------------------|---------------|----------------------|--|
| ФИО               | Страна        | Весовая<br>категория | Награды  |
| Александр Карелин | СССР — Россия | до 130 кг            | 9 олимпийских золотых<br>медалей               |
| Хамид Сориан      | Иран          | <i>до 55</i>         | 6 олимпийских золотых<br>медалей               |
| Михаин Лопес      | Куба          | до 120 кг            | 5 олимпийских золотых и 3<br>серебряных медали |
| Валерий Резанцев  | СССР          | до 90 кг             | 5 олимпийских золотых<br>медалей               |
| Николай Балбошин  | СССР          | до 100 кг            | 4 олимпийских золотых и 1<br>серебряная медаль |

Сегодня греко-римская борьба также не потеряла свою актуальность и популярность. Она также является одним из основных видов спорта в Олимпийских играх. Как показывает статистика около 48% молодежи заинтересованы данным видом спорта, а среди юношей процентное соотношение достигает до 63%. Культуру греко-римской борьбы с большой любовью сохраняют на Кавказе. Важность, величие и значимость данного вида спорта в

республиках Северного Кавказа не потеряла свое значение. Многие страны ежегодно показывают всему миру новых спортсменов с высокими спортивными показателями, это говорит о том, что греко-римская борьба будет актуальной ближайшие столетия.

\*\*\*

- 1. Ю. Шулика: Греко-римская борьба: учебник для СДЮШОР, спортивных факультетов педагогических институтов // Изд. Феникс 2019 С.:32-39
- 2. Авдеев, Ю. В. Перспективы поиска оптимальной системы проведения соревнований по вольной и грекоримской борьбе / Ю. В. Авдеев, Б. И. Тараканов, В. А. Воробьев ; СПб. гос. ун-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта // Теория и практика физической культуры. 2016. № 10. С. 32—33.

# Федотова К.А.<sup>1</sup>, Илюшин О.В.<sup>1,2</sup> Роль физической культуры в жизни студенческой молодежи

<sup>1</sup>Казанский Государственный Энергетический университет <sup>2</sup>Казанский (Приволжский) федеральный университет (Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-385

#### Аннотация

В наше время проблема формирования развитой в физическом плане личности актуальна среди студентов как ВУЗов, так и колледжей. Зачастую студенты проводят больше времени за учебой, нежели чем за спортивными занятиями. Наша задача разобраться в роли физической культуры в жизни студенческой молодежи.

**Ключевые слова:** физическая культура, спорт, здоровье, физическое воспитание, здоровый образ жизни.

#### Abstract

Nowadays, the problem of forming a physically developed personality is relevant among students of both universities and colleges. Often, students spend more time studying than doing sports. Our task is to understand the role of physical culture in the life of students.

**Keywords:** physical culture, sports, health, physical education, healthy lifestyle.

Здоровье — это одна из важнейших частей жизнедеятельности человека. От его состояния зависит продуктивность человека, скорость решения поставленных задач и целей, переносимость перегрузок и многое другое. Однако многие, в том числе и студенты, не соблюдают даже самые простейшие нормы здорового образа жизни. А ведь крепкое здоровье делает возможным проведение активной, долгой жизни.

Проблема формирования развитой в физическом плане личности актуальна среди студентов как ВУЗов, так и колледжей. Именно в это время закладывается фундамент основ здорового образа жизни, однако физическое воспитание студентов зачастую не является приоритетным направлением. А если проследить за учебной нагрузкой студентов, то можно понять, что она колоссальна, она вредит как физическому, так и психологическому состоянию.

Физическая культура оказывает немалое влияние на профессиональную деятельность студентов, потому что их деятельность связана с долговременной неподвижностью, напряжением зрения, внимания и интенсивной интеллектуальной деятельностью. Снятие усталости организма, в том числе и нервной системы, улучшение здоровья и психологического состояния — лишь малая часть полезного влияния физической культуры.

На сегодняшний день существует четкая связь между физической культурой и здоровьем, работоспособностью и производительностью труда.

Теперь можно быть уверенным, что новое производство запрашивает нового человека, его нового физического мира. Физическая культура, как и учеба, становится основным и постоянным фактором жизни общества, становится своеобразным качеством жизни.

В наше время одной из основных особенностей преподавателей физической культуры является специфика труда. Объект деятельности для такого педагога — это личность студента. Педагогическая деятельность преподавателя состоит из определенных элементов, которые совместно образуют своеобразную психологическую структуру.

Так, например, в нашем университете студенты обязаны систематически посещать занятия в дни и часы в соответствии с расписанием.

Также есть тренажерный зал, который включает в себя различные тренажеры, гири, штанги, необходимый спортивный инвентарь. Для студентов открыто множество секций, таких как баскетбол, волейбол и многое другое. Также студенты посещают множество спортивных мероприятий на межвузовском уровне.

У физической культуры в ВУЗе есть множество функций: преобразовательносозидательная, интегративно-организационная, проективно-творческая, проективнопрогностическая, коммуникативно-регулятивная и многие другие.

Первая обеспечивает необходимый уровень физического развития, совершенствования личности, укрепления здоровья, и в общем плане готовит человека к профессиональной деятельности.

Интегративно-организационная функция предоставляет возможность объединения молодежи в коллективы, команды, в которых они занимаются совместной спортивной деятельностью.

Проективно-творческая функция в спорте и физической культуре позволяет активизировать творческий процесс, процесс самопознания и саморазвития, также происходит развитие индивидуальных способностей.

Проективно-прогностическая функция подразумевает предоставление возможности студентам быть эрудированными в области спорта и физического воспитания, применять эти знания в своей деятельности.

Коммуникативно-регулятивная функция предполагает социализацию личности в процессе общения и взаимодействия студентов в физической и спортивной деятельности. Также физическая деятельность обеспечивает досуг, который влияет на настроение, опыт и удовлетворение социальных потребностей личности. Стоит отметить, что спортивная деятельность отвлекает внимание от курения, алкоголя и злоупотребления психоактивными веществами.

Динамика уровня физической подготовки — один из главных критериев оценки физического воспитания в вузе. Проследить за этой оценкой можно с помощью приема одних и тех же контрольных нормативов.

Стоит помнить тот факт, что те, кто регулярно занимаются физическими упражнениями, реже болеют, эффективнее работают и имеют большую продолжительность жизни. Но важно создать и придерживаться плана, который будет основываться на индивидуальных характеристиках студента. Стоит помнить, что чересчур сильные нагрузки могут довести организм до состояния полного утомления.

Физические упражнения оказывают влияние на организм человека. Начнем с того, что спорт укрепляет сердце, а это значит, что это отличное средство профилактики сердечных заболеваний. Здоровое сердце — нормальное кровяное давление, а это значит, что продолжительность жизни увеличивается.

Спорт предполагает физическую активность тела. Благодаря физической нагрузке сосуды остаются чистыми, из этого следует снижение количества холестерина и жиров в организме.

К сожалению, статистика показывает, что с развитием молодого поколения растет уровень подверженности болезням, аллергии и даже проблемам, связанным с психическим здоровьем. Хотя и существует множество других, правдоподобных, объяснений этой ситуации, значительную роль все же сыграло отсутствие постоянной физической активности. Для студентов и молодежи в целом спорт может стать эффективным, хоть и косвенным способом

тренировки. Это значительно укрепит организм, что повысит его иммунитет, что позволит организму самостоятельно справиться с некоторыми заболеваниями.

Каждому человеку нужно сознательно прийти к выводу и значимости физической культуры и спорта, каждый должен сам понять ее роль в своей жизни. Главное, понять это не совсем поздно, для того чтобы начать вести здоровый образ жизни.

\*\*\*

- 1. Астранд П. О. Оздоровительные эффекты физических упражнений / П. О. Астранд, И. В. Муравов // Валеология. 2004. № 2. С. 64–70.
- 2. Ильиныч В.И. Физическая культура студента и жизнь: учебник для вузов. В.И. Ильиныч. М.: Гардарики, 2007. 336c.
- 3. Курамшина Ю.Ф. Теория и методика физической культуры: Учебник / Ю.Ф.Курамшина // М.: Советский спорт. 2010.
- 4. Копылов Ю.А. Система физического воспитания в образовательных учреждениях / Ю.А. Копылов, Н.В. Полянская. М.: Арсенал образования, 2014. 393 с.
- 5. Мельников П.П. Физическая культура и здоровый образ жизни студента (для бакалавров). М.: КноРус, 2013. 240 с.
- 6. Физическая культура и спорт. Сборник студенческих работ / под ред. Э.В. Овчаренко. Москва : Студенческая наука, 2012. - 2299 с.

# РАЗДЕЛ XVII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

# Марценюк В.В. Водородные топливные элементы и газодиффузионные слои

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-386

#### Аннотация

Представлены основные фирмы-производители водородных топливных элементов и газодиффузионных слоев для них, а также их основные свойства. Показано, что газодиффузионные слои могут быть выполнены в виде углерод-углеродных или углерод-полимерных композитов и приведены блок схемы их получения. Получены газодиффузионные слои в виде углерод-полимерных композитов с гидрофобизирующими фторопластовыми добавками. Проведено сравнение изготовленных газодиффузионных слоев с некоторыми аналогами.

**Ключевые слова:** водородная энергетика, топливный элемент, газодиффузионный слой, углерод-углеродный композиционный материал, углерод-полимерный композиционный материал.

#### **Abstract**

The main manufacturers of hydrogen fuel cells and gas diffusion layers for them, as well as their main properties, are presented. It is shown that gas diffusion layers can be made in the form of carbon-carbon or carbon-polymer composites and block diagrams of their production are given. Gas diffusion layers in the form of carbon-polymer composites with hydrophobic fluoroplastic additives were obtained. The comparison of the manufactured gas diffusion layers with some analogues is carried out.

**Keywords:** hydrogen energy, fuel cell, gas diffusion layer, carbon-carbon composite material, carbon-polymer composite material.

Агентство промышленных исследований Bloomberg NEF прогнозирует возрастание потребления водородного топлива в 6 раз к 2050 году, которое может достигнуть показателя 700 миллионов тонн в год [1]. Основное преимущество водорода в качестве топлива — это отсутствие выбросов оксидов углерода в окружающую среду. Также водородное топливо является перспективным для использования в транспортной сфере и может рассматриваться как полноценный конкурент традиционного бензина. Вместе с тем, следует учитывать, что к недостаткам водорода можно отнести его высокую себестоимость (в несколько раз дороже традиционных источников топлива) [2].

К достоинствам топливных элементов (ТЭ) следует отнести: высокая эффективность работы, надежность, отсутствие шума при работе, отсутствие вредных выбросов, электрический КПД 60-65 % (соответствует КПД современных парогазовых установок -62-64 %), эффективность использования достигает 80 %, широкий диапазон мощностей установок, автономность работы [3].

Наиболее значимыми компонентами ТЭ являются биполярные пластины и мембранноэлектродные блоки (МЭБ) [4]. МЭБ состоит из двух газодиффузионных слоев (ГДС) со слоями катализатора на поверхности, между которыми помещается мембрана. Данная конструкция соединяется в единое целое путем горячего прессования, а газодиффузионные и каталитические слои являются наиболее дорогостоящими компонентами ТЭ.

Таблица 1

 $\Gamma$ ДС представляет собой гидрофобную, токопроводящую, пористую пластину на основе углеродного материала (ткань, бумага, нетканый материал). Область пор  $\Gamma$ ДС отвечает за перенос жидкостей и газов, в то время как твердая область  $\Gamma$ ДС выступает в качестве моста для переноса электронов и тепла.

В настоящее время ГДС производят в виде углерод-углеродных (УУК) или углеродполимерных (УПК) композитов. Упрощенные блок-схемы производства ГДС в виде УУК и УПК представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1. Блок-схема получения ГДС для топливных элементов в виде УУК.



Рисунок 2. Блок-схема получения ГДС для топливных элементов в виде УПК.

Наиболее известные фирмы-производители ГДС и других комплектующих для ТЭ являются: Ballard Power Systems, Bloom Energy, FuelCell Energy, Plug Power, PowerCell Sweden. В таблице 1 представлены сравнительные экономические показатели вышеперечисленных компаний [5], а в таблице 2 технические характеристики некоторых выпускаемых ими ГДС.

Сравнительные показатели компаний, млн долларов.

| Сравнительные показатели компании, млн оолларов. |                           |                     |         |  |  |  |  |
|--|---------------------------|---------------------|---------|--|--|--|--|
|  | Рыночная<br>капитализация | Выручка в 2020 году | $P/S^*$ |  |  |  |  |
| Ballard Power System                             | 10 430                    | 117,65              | 72,10   |  |  |  |  |
| Bloom Energy                                     | 6400                      | 758,40              | 6,44    |  |  |  |  |
| FuelCell Energy                                  | 5820                      | 70,87               | 56,53   |  |  |  |  |
| Plug Power                                       | 28 760                    | 307,54              | 66,94   |  |  |  |  |
| PowerCell Sweden                                 | 2750                      | 10.31               | 266.12  |  |  |  |  |

<sup>\*</sup>Примечание: Коэффициент, или мультипликатор P/S, — отношение рыночной капитализации (стоимости) компании (P) к её годовой выручке (S).

Таблица 2 Характеристики импортных промышленно-выпускаемых ГДС.

| Производитель          | Марка              | Тип основы | Толщина,<br>мкм | Пористость,<br>% | Удельное<br>электрическое<br>сопротивление вдоль<br>плоскости, мОм∙см |
|------------------------|--------------------|------------|-----------------|------------------|---|
| Toray                  | TGR-H-90           | Бумага     | 280±6           | 78±2             | 5,6   |
| Hollingsworth<br>&Vose | GDL 75-8-<br>UC    | Бумага     | 177±5           | 76±2             | 14,2  |
| Ballard                | P 50T              | Бумага     | 163±5           | 77±2             | 34,5  |
| Ballard                | AvCarb<br>1071 HCB | Ткань      | 244±9           | 79±2             | 12,6  |
| E-TEK                  | B-1/A              | Ткань      | 367±12          | 74±2             | 17,9  |

Характеристики разработанных ГДС на основе тканых материалов с гидрофобизирующими добавками, полученные по блок-схеме (рисунок 2) в виде фторопластовых полимерных связующих Ф-2М и Ф-4Д представлены в таблице 3, в сравнении импортными аналогами.

Таблица 3 Основные характеристики полученных ГДС на основе углеродной ткани и импортные аналоги.

|   | ГДС на основе<br>ткани с<br>гидрофобизацией<br>Ф-2М | ГДС на основе<br>ткани с<br>гидрофобизацией<br>Ф-4Д | Toray<br>TGP-H-<br>090 | ELAT<br>Hydrophilic | ELAT®<br>LT1400W |
|---|---|---|------------------------|---------------------|------------------|
| Средняя<br>толщина, мкм                             | 180±20  | 135±15  | 300±35                 | 406                 | 454              |
| Плотность<br>кажущаяся,<br>г/см3                    | $0.60{\pm}0.04$                                     | 0,81±0,04   | 0,44±0,02              | 0,35                | 0,38             |
| Плотность<br>истинная, г/см3                        | 1,13±0,06   | 1,26±0,06   | 3,30±0,2               | -                   | _                |
| Плотность поверхностная, г/м2                       | 96±5  | 100±5   | -                      | 130                 | 170              |
| Пористость, %                                       | 47±2  | <i>36</i> ± <i>2</i>                                | 78±4                   | 80                  | 63               |
| Удельное<br>сопротивление<br>в плоскости,<br>мОм·см | 47,0±2  | 40,0±2  | 5,6±0,3                | Т                   | -                |

\*\*\*

- 1. Европейская экономическая комиссия / Комитет по устойчивой энергетике. Тридцать первая сессия. Пункт 6 предварительной повестки дня: Создание условий для построения водородной экосистемы. Терминология, классификация и таксономия водорода. Швейцария: Женева, 2022. 19 с.
- 2. Филиппов, С.П. Топливные элементы и водородная энергетика / С.П. Филиппов, А.Э. Голодницкий, А.М. Кашин // Энергетическая политика. 2020. №11(153). С. 28-39.
- 3. Ozden, A. / Exergetic, Energetic and Environmental Dimebsions. Chapter 2.28 Gas Diffusion Layers for PEM Fuel Cells: Ex- and In-Situ Characterization / A. Ozden, I.E. Alaefour, S. Shahgaldi etc. // Academic Press, 2018. P. 695-727.
- 4. Шафиев, Д.Р. Методы получения водорода в промышленном масштабе. Сравнительный анализ / Д.Р. Шафиев, А.Н. Трапезников, А.А. Хохонов и др. // Успехи в химии и химической технологии. 2020. №12(235). С. 53-57.
- 5. Журнал Тинькофф. Перспективы и недостатки водородной энергетики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL https://journal.tinkoff.ru/news/review-vodorod/ (дата обращения: 30.12.2022).

# Моргачева Н.В., Сотникова Е.Б. Методы определения тяжелых металлов в почве

Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина (Россия, Елец)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-387

#### Аннотация

В данной статье описаны современные методы анализа почвы на наличие тяжелых металлов. Целью данного исследования является показать многообразие методов выявления загрязнения почвы, рассмотреть их достоинства и недостатки, точность. На основе полученного результата был сделан вывод, что из всех представленных методов, самым эффективным, точным и современным является атомно-абсорбционная спектроскопия.

**Ключевые слова:** Тяжелые металлы, электрохимические методы, экстракционнофотометрические методы, атомно-абсорбционная спектроскопия, кондуктометрия, электрогравиметрия, кулонометия, вольтамперометрия.

#### **Abstract**

This article describes modern methods of soil analysis for the presence of heavy metals. The purpose of this study is to show the variety of methods for detecting soil pollution, to consider their advantages and disadvantages, accuracy. Based on the result obtained, it was concluded that of all the methods presented, the most effective, accurate and modern is atomic absorption spectroscopy.

**Keywords:** Heavy metals, electrochemical methods, extraction-photometric methods, atomic absorption spectroscopy, conductometry, electrogravimetry, coulometry, voltammetry.

В настоящее время активно обсуждаются вопросы, связанные с экологией во всем мире, так как она напрямую связана со здоровьем и благополучием всего человечества. Довольно часто говорят о загрязнении морей, океанов, пресных вод, воздуха, но гораздо реже о почве.

Деятельность человека напрямую влияет на состояние почвы: выпас скота, удобрение полей, промышленность, мусорные свалки, выхлопы автомобилей и многое другое. Тяжелые металлы, являясь самыми опасными загрязнителями, накапливаются в грунте, отравляют его и создают условия, несовместимые с жизнеспособностью обитателей почвы.

К группе тяжелых металлов обычно относят химические элементы, атомный вес которых превышает 50 а.е.м. Таких элементов в таблице Д.И.Менделеева более сорока. Самыми распространенными среди них являются ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, цинк, железо, медь, марганец. Эти элементы по степени токсичности уступают лишь пестицидам и относятся к веществам второго класса опасности. Вследствие того, что система очистки на производстве является несовершенной, данные загрязнители попадают в почву вместе со сточными водами или осадками. В связи с этим во всем мире ведется мониторинг за степенью загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами [1].

Для обнаружения в почве тяжелых металлов используется множество методов, одними из которых являются электрохимические: кулонометрия, вольтамперометрия, потенциометрия, кондуктометрия. Преимуществами данных методов можно назвать, во-первых, доступность, так как для них нет необходимости использования сложного оборудования с применением высоких температур или давления. Во-вторых, получение комплексной, объективной информации, так как у каждого электрохимического метода разная точность, экспрессность и чувствительность. Рассмотрим их подробнее [3].

Один из самых старых и простых методов — кондуктометрия, то есть измерение электропроводности исследуемых растворов. Это наименее селективный из всех электрохимических методов анализа почвы. С помощью кондуктометрии можно проводить исследование только растворов электролитов, в которых элемент обнаруживается либо по электропроводности, либо по сопротивлению раствора. Это объясняется тем, что действие источника напряжения в межэлектродном пространстве, возникающего из-за диссоциации молекулы на ионы, обеспечивает их миграцию. Достоинством метода является его высокая чувствительность, простота методик, возможность исследовать мутные и окрашенные растворы [5].

Электрогравиметрия также является одним из старейших электрохимических методов, который основан на определении изменения массы рабочего электрода из-за долгого электролиза, вследствие которого металл выпадает в осадок. Его количество определяют взвешиванием до электролиза и после. По точности электрогравиметрия превосходит другие методы при определении меди, олова, кадмия, цинка, свинца.

Кулонометия позволяет измерить количество электричества, необходимого для электрохимического превращения искомого вещества. В основе метода лежит электролиз – окислительно-восстановительная реакция, протекающая на электродах при пропускании электрического тока через раствор электролита. Он довольно простой, надежный,

высокочувствительный и достаточно точный. Его используют для точного определения основных компонентов и микропримесей. Среди его недостатков можно выделить, что необходимо довольно длительное время и строго фиксировать завершение химической реакции, выход тока должен быть близок к 100% и может расходоваться на побочную реакцию [2].

Качественный и количественный состав анализируемой почвы можно определить методом вольтамперометрии при построении вольтамперограммы –графического изображения зависимости тока от внешнего напряжения на основе регистрации и изучении тока, протекающего между двумя электродами. Достоинствами метода являются: высокочувствительность, экспрессность, возможность определения нескольких компонентов, оценки любых по твердости элементов, универсальный метод для обнаружения следов количеств элементов. Из недостатков можно выделить работу с сильно разбавленными растворами высокой чистоты.

С помощью потенциометрии изучают зависимость разности электродных потенциалов от концентрации определяемого вещества в растворе. Наиболее точные результаты метод показывает при определении рН растворов, коэффициентов активности ионов, констант равновесия электродных реакций. Преимуществом потенциометрии является то, что она обладает высокой чувствительностью и при этом не требует больших объемов растворов для исследования, можно анализировать мутные и окрашенные растворы, вязких средах. Так же следует отметить, что метод не требует больших временных затрат, так как равновесное значение потенциала устанавливается быстро [7].

Таким образом, к электрохимическим относятся методы разные по исследуемым параметрам и условиям измерений. Самыми распространенными являются: потенциометрия (измерение потенциала), вольтамперометрия (измерение тока), кулонометрия (измерение количества электричества), кондуктометрия (измерение удельной электропроводности), электрогравиметрия (измерение массы).

Для определения тяжелых металлов в почве помимо электрохимических методов используют экстракционно-фотометрические, которые обеспечивают быстроту и точность. Одной из самых распространенных методик является та, по которой микроэлемент переводят в растворимое воде окрашенное соединение, экстрагируют его и полученный экстракт фотомоделируют. Исследование таком способом позволяет увеличить чувствительность за счет устранения мешающих компонентов [6].

Метод атомно-абсорбционной спектроскопии — это самый удобный на сегодняшний день способ анализа почвы на наличие тяжелых металлов. Возможно два вариант применения метода. Один из них основан на том, что свободные атомы в невозбужденном состоянии способны поглощать электромагнитное излучение. В качестве недостатков можно указать значительные временные затраты, а также сложность исполнения работы, что требует высокий уровень квалификации исследователя. Второй способ наиболее распространен. Он основан на том, что атомы газов поглощают ультрафиолетовый или видимый спектры излучения и, следовательно, появляется возможность достаточно точно определить сразу несколько различных металлов за один прием [4].

В данной статье рассмотрены лишь некоторые методы для определения тяжелых металлов в почве, которые используются в настоящее время. Все они обладают своими достоинствами и недостатками, но необходимы, чтобы следить за состоянием окружающей среды, так как от этого напрямую зависит здоровье людей, животных, растений.

\*\*\*

1. Мотузова Г.В. Экологический мониторинг почв / Г.В. Мотузова, О.С. Безуглова. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2007 - 237 с.

- 2. Кондуктометрия. Кондуктометрическое и высокочастотное титрование: Метод. указ. к лаб. работам / Сост. Б. М. Стифатов, Ю. В. Рублинецкая. Самара; Самар. гос. техн. ун-т, 2017 12 с.
- 3. Федорец Н.Г., Медведева М.В. Методика исследования почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009 84 с.
- 4. http://ecology-of.ru/priroda/kak-opredelyayutsya-metally-v-pochve/
- 5. https://studfile.net/preview/5966741/page:5/
- 6. http://www.12sanepid.ru/press/publications/2631.html
- 7. https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=876337

# Трусов М.С. Химический способ удаления фосфора из сточной жидкости

МГТУ им. Н.Э. Баумана (Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-388

#### Аннотация

Фосфор является важным элементом для роста организмов, включая растительность и животных. Однако, неочищенные стоки, содержащие фосфор, при сбрасывании в водные объекты приводят к эвтрофикации и ухудшению качества воды. В настоящей статье будет рассмотрен принцип химического способа очистки стоков (фосфатной пресипитации) — взаимодействия растворимых солей ортофосфорной кислоты с ионами реагента с последующим образованием нерастворимых комплексов, удаляемых вместе с избыточным активным илом (АИ).

**Ключевые слова:** фосфатная пресипитация, активный ил, химическая дефосфатизация, аэробный тенок, отстойник.

#### **Abstract**

Phosphorus is an important element for the growth of organisms, including plants and animals. However, untreated effluents containing phosphorus, when discharged into water bodies, lead to eutrophication and deterioration of water quality. In this article, we will examine the principle of the chemical method of effluent treatment (phosphate precipitation) - the interaction of soluble salts of orthophosphoric acid with ions of the reagent, followed by the formation of insoluble complexes, which are removed along with the excess activated sludge (AS).

**Keywords:** phosphate precipitation, activated sludge, chemical dephosphatization, aerobic tank, sump.

Рост производства и потребления привел к увеличению загрязнения сточных вод, среди которых особую роль играет фосфор. Фосфор - важный макроэлемент для энергетического обмена и клеточных структур растений и микроорганизмов. Однако его избыток в сточных водах может вызвать серьезные экологические проблемы, такие как эвтрофикацию водоемов, угрозу биоразнообразию и негативное влияние на здоровье людей. В свете этих проблем, актуальность вопроса об эффективном удалении фосфора из сточной жидкости приобретает все большее значение [1].

В городских стоках фосфор присутствует в различных соединениях, а его концентрация зависит от уровня урбанизации [2]. Известно 3 основных способа очистки стоков от соединений фосфора: химический, биологический, комбинированный (биолого-химический). Рассмотрим химический способ удаления фосфора из стоков.

Промышленная реализация технологии химического удаления фосфора из стоков включает следующие стадии: пресипитацию, коагуляцию, флокуляцию и разделение осадка. Фосфатная пресипитация — процесс, при котором ионы фосфата взаимодействуют с растворимыми ионами металлов в растворе, образуя нерастворимые осадки или преципитаты. Этот метод широко используется для разделения и концентрирования компонентов, а также для

очистки и изоляции различных веществ. Образованный осадок представляет собой нерастворимое или малорастворимое соединение и называется пресипитатом.

Обычно для фосфатной пресипитации используются сульфат алюминия, сульфат железа, оксид кальция, гидроксид кальция или хлорид железа. Перспективны исследования по применению реагента VTA Biokat P 500 [5]. В таблице 1 представлены соединения, которые образуются в результате взаимодействия фосфатов с различными видами реагентов.

Таблица 1

|--|

| Фосфатный пресипитант | Образуемые преципитаты  |
|-----------------------|---|
|                       | Фосфаты кальция:  |
| Ca (II)               | β-трикальций фосфат Ca3(P04)2;<br>гидроксиапатит Ca5(0H)(P04)3; |
|                       | гидрофосфат кальция СаНР04                                      |
| Fe (II)               | ортофосфат железа (II) Fe3(P04)2;                               |
| re(n)                 | гидроокись железа (II) Fe(OH)2                                  |
| Fe (III)              | фосфат железа Fex(0H)(P04)3;                                    |
| re (III)              | гидроксид железа (III) Fe(OH)3                                  |
| 41 (III)              | фосфат алюминия А1х(ОН)v(РО4)3;                                 |
| A1 (III)              | гидроксид алюминия, А1(ОН)3                                     |

Получение гидроксида кальция возможно при реакции с фосфором:

$$10Ca^{2+} + 6PO_4^{3-} + 2OH^{-} \rightarrow Ca_{10}(PO)_6(OH)_2 \downarrow$$
.

Данная реакция осуществляется при значениях рН=7,5-8,5. При большем рН фосфатные комплексы становятся менее способными к выпадению в осадок, реакция не идет. Использование солей алюминия для химической дефосфатизации описывается следующей реакцией:

$$\mathrm{Al^{3+}} + \mathrm{PO_4^{3-}} \rightarrow \mathrm{AlPO_4} \downarrow.$$

Использование солей трехвалентного железа:  ${\rm Fe^{3+}} + {\rm PO_4^{3-}} \rightarrow {\rm FePO_4} \downarrow .$ 

$$Fe^{3+} + PO_4^{3-} \rightarrow FePO_4 \downarrow$$
.

Одновременно с химическим взаимодействием, введенный в воду реагент вступает в реакцию гидролиза, например:

 $A12(SO4)3 + 6H2O = 2A1(OH)3\downarrow + 3H2SO4;$ 

 $FeC13 + 2H2O = Fe(OH)3\downarrow + 3HC1.$ 

Фактическое превышение реагента над сехиометрическим значением, требуемым для осаждения 1 моля фосфора, характеризуется коэффициентом -фактор. В-фактор зависит от схемы очистки стоков и требуемого ПДК по фосфору.

Значение рН среды при применении сернокислого алюминия и фосфатного железа должна быть в промежутке 4,5-6,2 и 3,5-5 соответственно. Нестрогое соблюдения данных диапазонов может вызвать увеличение непрореагировавших ионов металлов в воде, что вторично загрязняет очищаемые стоки. При этом сами гидроксиды в виде хлопьев эффективно очищают стоки, сорбируя сложные комплексы фосфора.

Реализация химической дефосфатизации может различаться применяемыми реагентами и точками их дозирования.

Пре-пресипитация (Pre-precipitation) — добавление реагента перед первичными отстойниками с расчетом последующего осаждения фосфорных комплексов совместно с первичным осадком (рис.Рисунок ).

При реализации процесса пре-преципитации в имеет высокое значение 2-3, что объясняется незначительным временем смешения реагента и сточной воды (10-20 мин) в контактном фильтре при очистке. Трудоемко рассчитывать количество фосфора, которое должно поступать со сточными водами для эффективного ведения биологических процессов и при этом после биологической очистки обеспечивать требуемые концентрации фосфатов на уровне 0,7 мг/л. Поэтому, при эксплуатации принимают в расчет завышенное (в целях перестраховки) количество фосфора, поступающее со сточными водами на очистку, что приводит к повышенному содержанию фосфора в очищенной воде (до 1,0 мг/л по P-PO4).

Пре-пресипитация обычно применяется в крупных очистных сооружениях, где есть первичные отстойники. Ее преимущества:

Устранение прироста АИ и следовательно экономия на объеме аэротенков (аэробных тенков, резервуаров для биохимических очистных процессов – перетекания сточных вод с АИ);

Уменьшение риска понижения реагентами жизнеспособности микроорганизмов АИ.

Симультантная (одновременная) пресипитация —добавление реагента или перед аэротенками, в аэротенки, или в возвратный АИ (рис. Рисунок ).  $\beta$  -фактор этой схемы относится к диапазону 1,2—1,5, и имеет наименьшее значение в рассматриваемых нами схемах. Объясняется это тем, что при симультантной пресипитации происходит наиболее динамичное смешение реагента и фосфора в стоках.

Дефосфатизация стоков симультантной пресипитацией является наиболее устойчивым и эффективным способом химической очистки. Основной недостаток симультантной пресипитации — необходимость существенно увеличивать объем аэротенков по причине большого прироста АИ.



Рисунок 1. Схема пре-пресипитации. ПО – первичный отстойник, ВО – вторичный отстойник.



Рисунок 2. Схема симультантной пресипитации с разными локациями введения реагента.

Пост-пресипитация — добавление реагента после вторичного отстаивания (рис. ). Негативные стороны этого способа добавления реагента:

Необходимость в доочистке стоков;

Большое значение -фактора (2–2,5).



Рисунок 3. Схема пост-пресипитации. СД – сооружения доочистки.

Рассмотрим, как объем аэротенка меняется в зависимости от концентрации фосфора, примем данные из [4].

Таблица 2 Расчетные объемы аэротенков при различной кониентрации фосфора в сточной воде.

| Схема с или без |          |                    | Схема симультантной пресипитации |   |          |             |          |                    |          |             |
|-----------------|----------|--------------------|----------------------------------|---|----------|-------------|----------|--------------------|----------|-------------|
|                 | реаген   |                    |                                  | Концентрация Р-РО4 в поступающей сточной воде, мг/л |          |             |          |                    |          |             |
|                 |          |                    | 4,0                              |   | 6,       | ,0          | 0 8,0    |                    | 12,0     |             |
| Реагент         | Vаэр, м3 | <i>Qau, м3/сут</i> | Vаэр, м3                         | Оаи, м3/сут   | Vаэр, м3 | Оаи, м3/сут | Vаэр, м3 | <i>Qau, м3/сут</i> | Vазр, м3 | Оаи, м3/сут |
| FeCl3           | 4782     | 304                | 5534                             | 350   | 6143     | 387         | 6751     | 423                | 7966     | 496         |
| FeCl2           | 4782     | 304                | 5765                             | 364   | 6560     | 411         | 7355     | 459                | 8946     | 555         |
| Al2(SO4)<br>3   | 4782     | 304                | 5367                             | 340   | 5841     | 369         | 6314     | 397                | 7261     | 454         |

Из таблицы 2 следует несколько выводов:

- Выбор вида реагента не влияет на изменение объема аэротенка при концентрации фосфора фосфатов до 3,5–4,0 мг/л;
- Выбор вида реагента сильно влияет на изменение объема аэротенка при концентрации фосфора фосфатов около 8,0—12,0 мг/л.

Главное преимущество пре-пресипитации и пост-пресипитации – отсутствие необходимости увеличения аэробной зоны аэротенка. Чтобы избежать такого недостатка, как большое значение β-фактора, стоит работать над конструкторскими разработками эффективного перемешивания реагента с потоками поступающей или (в зависимости от выбранного процесса) очищенной воды, а также оптимизировать решения по удалению образовавшегося осадка.

\*\*\*

- 1. Гульшин И.А. Низкокислородный метод очистки сточных вод с гранулированным активным илом // ИВД. 2021. №5 (77).
- 2. Вертинский А.П. Современные методы очистки сточных вод: особенности применения и проблематика // Инновации и инвестиции. 2019. №1.
- 3. Шахноза К.Б., Шахзод Ш.Т., Хамро Б.Д. Исследования химических методов очистки нефтепромысловых сточных вод // Scientific progress. 2021. №6.
- 4. Харькин С.В. Организация процессов удаления фосфора из сточных вод. // Журнал «Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение» 2013 —№11.— C.52 –58.
- 5. Сибиева Л.М., Сироткин А.С., Кобелева Й.В., Гадыева А.А. Эксплуатационные свойства активного ила в технологиях совместной биологической и реагентной обработки сточных вод и утилизации осадков // Вестник Казанского технологического университета. 2016. №8.

# РАЗДЕЛ XVIII. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

#### Авлеева М.С.

# Перспективы развития рынка и продвижения продукции российского виноделия в современных условиях

Государственный университет управления (Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-389

#### Аннотация

Современное российское виноделие сравнительно молодо и находится в начале своего пути — что, несомненно, прекрасно, но в то же время наблюдается множество проблем, с которыми сталкиваются российские винодельческие компании. Целью работы стал анализ текущего состояния рынка и специфики продвижения продукции российского виноделия. Метод исследования — анализ вторичных данных из открытых источников. Результаты исследования — проведен анализ рынка российского виноделия, определены ключевые проблемы и цели, которые должны быть достигнуты в ближайшем будущем.

**Ключевые слова:** российское виноделие, анализ рынка, виноградарство, инновации, тенденции российского виноделия.

#### **Abstract**

Modern Russian winemaking is relatively young and is at the beginning of its journey – which is undoubtedly wonderful, but at the same time there are many problems faced by Russian wine companies. The purpose of the work was to analyze the current state of the market and the specifics of promoting Russian wine products. The research method is the analysis of secondary data from open sources. The results of the study – an analysis of the Russian wine market was carried out, the key problems and goals that should be achieved in the near future were identified.

**Keywords:** russian winemaking, market analysis, viticulture, innovations, trends in Russian winemaking.

Изменение геополитической и экономической обстановки вынуждает сегодня российский бизнес искать дополнительные возможности для развития как внутри страны, так и за ее пределами. Если говорить о российской винодельческой индустрии, то одни представители экспертного сообщества фокусируются на проблемах отрасли, другие видят неоспоримые перспективы для возрождения отечественного виноделия. Винная продукция является одним из направлений развития национального бренда. [9]

Вино является одним из самых популярных спиртных напитков в большинстве стран. Винный рынок разнообразен как по ценовым категориям, так и по местам его производства и его объемы ежегодно увеличиваются, принося странам, продающим его, достаточно большие прибыли в общие доли ВВП. Более 60% мирового производства вина контролируют страны Европы и Северной Америки: Италия (более 4,25 миллионов литров вина в год), Франция (3,64 миллиона литров вина в год), Испания (3,25 миллиона литров вина в год) и США (2,33 миллиона литров вина в год). [1] После целого года серьезных сбоев в торговле по всему миру, вызванной пандемией, мировой рынок торговли вина встал на путь восстановления. Мировой экспорт в 2021 году увеличился на 4% по сравнению с 2020 годом, и составил 111,6 млн. гл., что является самым большим показателем за всю историю. В стоимостном выражении он увеличился еще больше, составив 34,3 млрд. евро, что означает ежегодный рост на 16%. Динамика развития мировой торговли вином остается актуальной. В отчете Zion Market Research прогнозируется рост рынка вина со среднегодовым темпом роста (CAGR) 6,2% с 2021 по 2028 год. К концу прогнозируемого периода мировой рынок достигнет стоимости в 680,99

миллиардов долларов. Всего за семь лет он увеличится в объеме на 58%, это значительные цифры для данной отрасли. [2] Данному росту способствует стимулирование рынка инновациями в части технологий производства (создание новых видов виноградников, совершенствование процесса переработки).

В настоящее время винный рынок претерпевает большие изменения. Меняются направления поставок, ограничена доставка вина из ряда стран. Растет актуальность российских вин, как в розничной торговле, так и в ресторанной сфере. Рынок тихого вина в России по итогам 2022 года показывает долгосрочный тренд роста: с 2004 года его объем вырос практически вдвое. При этом значительный объем импорта заменили российские производители - с 64% импорт снизился до 46%. По данным «Международной организации виноградарства и виноделия» (OIV), в 2021 году в России произвели 4,5 млн гектолитров вина, что на 2% больше, чем в предыдущем, а в 2022 году объем производства вырос на 1,73%, относительно 202.

Согласно главному закону о вине 468-ФЗ, российское вино можно производить только из местного винограда, а для того, чтобы получить право писать на этикетке «Вино России», винодел должен использовать 100% отечественного винограда для производства продукта. [3] Всего в России существует девять официальных винных регионов: Кубань (регион производит около 40% всех виноградных вин России), республика Крым, Ставрополье, Долина Дона, Долина Терека, республика Северная Осетия-Алания, республика Дагестан, республика Адыгея и Нижняя Волга. [4] Площадь всех российских виноградников 100 тыс. га. Самый крупный – Кубань, здесь около 30 тыс. га виноградников. В Дагестане 26 тыс. га, но большая часть урожаев уходит на производство дистиллятов (продукт с объемной долей этилового спирта не менее 86,0%). В Крыму для виноградников выделено порядка 20 тыс. га, в Ростовской области - около 4 тыс. Российские винодельческие регионы делятся на зоны производства: ЗГУ (Защищенное географическое указание) и ЗНМП (Защищенное наименование места происхождения) по принципу европейских апелласьонов, то есть на основе почвенноклиматических особенностей и традиций виноделия. В России 15 ЗГУ, совпадающих с границами административных образований, и 23 ЗНМП – отдельных виноградников или малых зон производства. Почти все ЗНМП находятся в Краснодарском крае.

Российское виноделие значительно поддерживается со стороны государства. Проект развития виноградарства и виноделия от Минсельхоза предполагает, что площади отечественных виноградников увеличатся до 125,7 тыс. га к 2025 году. Государство также субсидирует отечественный посадочный материал, так как большинство российских виноделов сейчас вынуждены работать с импортным. Со стороны правительства в винодельческую отрасль поступают субсидирования. В рамках федерального проекта «Стимулирование развития виноградарства и виноделия», было принято решение об открытии доступа к господдержке большему числу аграриев, занятых выращиванием винограда. [5] Это послужит стимулом для внедрения инновационных технологий, а также будет способствовать увеличению площади виноградников и уменьшению доли импортных виноматериалов в России. Акцент в правилах сделан на поддержке как молодых (возрастом до четырех лет включительно), так и уже плодоносящих виноградников. Средства можно будет получить, в том числе на приобретение посадочного материала, на мелиорационные мероприятия, на создание инфраструктуры, а также на внедрение биологических и экологических технологий. Одна из целей – это увеличение площади виноградников на 35% к 2030 году. Для этого планируется ежегодно выделять около 2,4 млрд рублей господдержки. Также существует постановление, в котором говорится о том, что представители агробизнеса, которые участвуют в реализации комплексных научно-технических проектов, смогут использовать поддержку в виде грантов ПО более широкому перечню направлений. Решение сельхозпроизводителям внедрять конкурентоспособные отечественные технологии, снизить зависимость от зарубежных аналогов и повысить уровень продовольственной безопасности страны. [6]

Несмотря на превышение спроса на отечественное вино, появление крупных проектов и инвесторов на российском рынке отсутствует, так как финансирование отрасли поступает изнутри, где уже успешные игроки рынка запускают новые проекты. Исключением являются имиджевые проекты крупных бизнесменов, но они не рассчитаны на массовое потребление и представлены в дорогом ценовом сегменте. Российское виноделие переживает этап значительного роста, но стоит заметить, что в сфере научной, технической и инновационной базы оно отстает от зарубежных проектов. Из нововведений в российских аграриях можно выделить технологию NDVI, которая используется на виноградниках Нового Света. Данная методика позволяет добиться наибольшей гомогенности и высокого уровня качества винограда в урожае. Стоит также упомянуть гравитационное виноделие, которое в скором времени будет запущено на Кубани. Это современное направление, исключающее применение механических или других средств перекачки виноградного сусла и вина при производстве: все перемещения происходят только свободным перетоком под действием силы тяжести, что благоприятно сказывается на качестве вина. Во Франции уже давно перешли на более высокий уровень Bordeaux прибегнул к космическим производитель вин ГЛОНАСС/GPS для оценки состояния растительности на небольших участках земли. Впоследствии выводы, которые он сделал после проведенного анализа, позволили производителю максимально эффективно произвести пересадку культур виноградников с большей выгодой для каждой разновидности и обеспечить лучший рост и урожай в дальнейшем. Несомненно, и у российских виноградарей также есть перспективы в этой области, чтобы в будущем составить равноценную конкуренцию. [7]

Что касается стратегий продвижения и коммуникационных аспектов виноделия. В России существуют законы и правила, которые регулируют этот процесс. Реклама алкоголя не может:

- содержать утверждение о том, что употребление алкогольной продукции имеет важное значение для достижения общественного признания, профессионального, спортивного или личного успеха либо способствует улучшению физического или эмоционального состояния
- осуждать воздержание от употребления алкогольной продукции
- содержать утверждение о том, что алкогольная продукция безвредна или полезна для здоровья человека, в том числе информацию о наличии в алкогольной продукции биологически активных добавок, витаминов
- содержать упоминание о том, что употребление алкогольной продукции является одним из способов утоления жажды
- обращаться к несовершеннолетним
- использовать образы людей и животных, в том числе выполненные с помощью мультипликации (анимации)

Рекламировать алкоголь можно в местах, где он продается в розницу в печатных изданиях, кроме обложки, первой и последней полосы, на пищевых выставках, светских мероприятиях. Также продвижение продукции может обеспечить такой сегмент, как HoReCa, где могут быть представлены вина российского бренда.

В заключении стоит отметить, что у российского виноделия средней ценовой категории есть перспективы развития, как на внутреннем, так и на внешним рынке. Согласно оценке экспертов, на данный момент за счет внутреннего производства может быть обеспечена только четверть спроса на вино, из чего следует сделать вывод, что возможен рост этого рынка минимум в два раза. Экспорт продукции из российского винограда требует глубокой проработки в области поиска новых рынков сбыта и развития дополнительных логистических каналов в условиях сложившейся геополитической обстановки.

\*\*\*

1. Состояние виноградарско-винодельческой отрасли в мире в 2021 году. OIV (Международная организация виноградарства и виноделия) 2022 год – Режим доступа: https://www.oiv.int

- 2. По прогнозам экспертов мировой рынок вина вырастет на 58% к 2028 году. Бизнес журнал B-MAG Режим доступа: https://b-mag.ru
- 3. Федеральный закон о Виноградарстве и виноделии в Российской Федерации №468-ФЗ Режим доступа: https://fsvps.gov.ru
- 4. Регионы виноделия России Режим доступа: https://russianvine.ru/winemaking-regions
- 5. Постановление правительства «Стимулирование развития виноградарства и виноделия» Режим доступа: http://government.ru
- 6. Правительство расширило возможности грантовой поддержки сельхозпроизводителей Режим доступа: http://government.ru/docs/46372/
- 7. Технологии ГЛОНАСС/GPS в виноделии: российский и мировой опыт Режим доступа: https://iot.ru/monitoring/
- 8. Реклама алкогольной продукции Режим доступа: https://www.consultant.ru
- 9. Васильева, О. А. Национальный брендинг России / О. А. Васильева // Маркетинг. 2014. № 1(134). с. 54-

# Бекренёва А.А. Перспективы российского сыроделия в условиях импортозамещения

Государственный университет управления (Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-390

#### Аннотация

Политика импортозамещения заметно повлияла на сегмент российского сыроделия. Оформились новые запросы от потребителей, снизилась конкуренция с зарубежными производителями, активизировалась финансовая поддержка государства. Цель статьи — исследование состояния рынка сыроделия в условиях процесса импортозамещения, как ответа на жесткие внешнеэкономические санкции. Метод исследования — анализ вторичных данных из открытых источников. Результатами стали рекомендации по совершенствованию коммуникационных моделей, основанные на полученных аналитических данных и выявленных тенденции развития отечественного сыроделия.

**Ключевые слова:** рынок сыра, российское сыроделие, импортозамещение, развитие, коммуникации.

#### **Abstract**

The policy of import substitution has significantly affected the segment of Russian cheese-making. New requests from consumers have been formed, competition with foreign manufacturers has decreased, and financial support from the state has intensified. The purpose of the article is to study the state of the cheese—making market in the context of the import substitution process, as a response to tough foreign economic sanctions. The research method is the analysis of secondary data from open sources. The results were recommendations for improving communication models based on the obtained analytical data and identified trends in the development of domestic cheese making.

**Keywords:** cheese market, Russian cheese making, import substitution, development, communications.

Многие любители сыра не раз задумывались о том, чтобы изготовить сыр самостоятельно. А некоторые из них даже размышляли об открытии собственной сыроварни, чтобы производить самый натуральный, самый качественный продукт, придумывать новые сорта и получать доход, занимаясь любимым делом. Но выгодно ли это сделать в сегодняшних реалиях?

Для начала посмотрим на статистику российского рынка сыров. С 2014 года российский рынок сыров терпит жесткие ограничения поставок продукции из ряда стран. Но по данным «Союзмолоко», с этого же года отмечается рост отечественного производства. Это связано с тем, что с 2014 года российские компании начали процесс импортозамещения. В результате чего начали активно открываться новые отечественные производства сыров. Местные

сыроварни приобретали популярность и расширяли свое производство. А также стали появляться и новые сыроварни, например, широко известная в Москве и Московской области Истринская сыроварня была открыта в 2015 году [4].

За последние 10 лет было вложено более 70 млрд рублей в отечественное производство сыра [2]. Эти инвестиции в отрасль поспособствовали стремительному росту производства в области сыроделия. И на сегодняшний день отечественное производство не сбавляет обороты. С 2014 по 2021 годы объем производства сыров в России только растет. Так, например, по итогам 2021 г. российскими предприятиями было произведено 602,0 тыс. тонн сыра. Данный показатель на 5,3% выше годового производства прошлого года. На начало 2022 г. (январь) производство сыра в России выросло на 20,6% по сравнению с аналогичным показателем предыдущего года [3].

Российское производство сыра увеличивается не только благодаря инвестициям в отрасль. Ведь спрос и предложение взаимосвязаны. Спрос покупателей на продукт также только увеличивается. Потребление сыра на душу населения с 2017 г. постоянно росло, в среднем оно увеличивалось на 7,7% в год. И по данным Агроэкспорт, в 2021 году уровень потребления сыра достиг следующего показателя — 6,1 кг/чел [3]. В общем, за 2021 год россияне потребили на 11% больше сыра, чем в 2020 году. То есть, в 2020 году — 817 тонн сыра, а в 2021 году — 904 тонны сыра.

Увеличение спроса на сыр повлияло на стремительный рост цен на данный продукт. Так, в мае 2022 года общая цена твердых и мягких сыров для потребителя поднялась на 24% по сравнению с прошлым годом. На данный момент средняя розничная цена килограмма сыра составляет около 750 рублей. А оптовая цена поднялась на 20% по сравнению с ценами 2021 года. И сегодня средняя цена за тонну сыра составляет 483 тыс. рублей [2].

На любом рынке есть свои тенденции, и, говоря о российском рынке сыра, необходимо выделить основные и самые значимые на данный момент. Сегодня с полно уверенностью следует сказать о трех главных тенденциях на отечественном рынке сыра и сыроделия.

Наиболее значимой тенденцией для производства и продажи сыра является снижение платежеспособного спроса. Россияне не готовы покупать сыр по новым, более высоким, ценам, поэтому они отдают предпочтение продуктам с более низкой ценой. По данной причине часть производителей приняли решение переориентироваться на производство более дешевых сыров, которые называются «сырозаменителями» или сырными продуктами [2]. Такие названия подобраны не просто так, ведь несмотря на то, что эти сырные продукты изготавливаются по технологии сыров, в их состав входят различные заменители молочного жира, которые и снижают стоимость продукта. Данные заменители молочного жира очень выгодны производителям, потому что их себестоимость ниже натуральных ингредиентов сыра, а также они имеют более длительный срок годности по сравнению с натуральным молочным жиром. «Сырозаменители», в сравнении с сыром, имеют низкую себестоимость, следовательно и их цена для потребителя значительно ниже цены сыра. Такой продукт удовлетворяет потребности многих российских потребителей и приносит доход, удовлетворяющий своего производителя.

Данная тенденция хоть и распространяется на весь российский рынок сыра, но не все сегменты этого рынка действуют одинаково. Например, производители сегмента премиальных сортов высказывают разные мнения по поводу снижения платежеспособности покупателей. Одни говорят, что покупатели стали реже совершать покупки, другие убеждены в том, что покупателей стало меньше, так как из-за высоких цен пришлось перейти в другой сегмент рынка сыров. Эксперты российского рынка сыра утверждают, что снижение доходности потребителей влияет на частоту покупок, но при этом спрос все равно остается прежним. Потребители сегмента премиальных сортов сыра перестали совершать эмоциональные покупки элитных сыров, они подходят к приобретению сыра более рационально. Так как элитный сыр имеет короткий срок годности, потребители теперь покупают его реже. Средний чек покупателя сократился, потому что сократилось число позиций в нем. Но есть и еще проблемы, с которыми сталкиваются российские продавцы сыров сегодня.

Вторая тенденция связана с повышением себестоимости сыра и цен на продукт. По словам генерального директора сети сырных лавок «Сырный сомелье» Александра Крупецкова, с конца февраля 2022 года цены на сыр в его магазинах пришлось поднять примерно на 20%. Несмотря на общее снижение доходности населения, такая мера была единственным выходом в сегодняшней ситуации, чтобы не начать терпеть убытки в бизнесе. Александр Крупецков также отметил, что многие точки в его сети магазинов перестали окупаться и некоторые из них пришлось закрыть. Единственным местом, где можно удерживать цены — это онлайн-магазин. Поэтому сегодня основной упор сместился на онлайн-продажи.

Следующая тенденция на российском рынке сыров касается запасов сыра на складах российских производителей. Наиболее динамичный рост запасов был отмечен в 2021 году и составил 45.6 тыс. тонн. Эксперты утверждают, что такой объем запасов отечественного производителя сыра может быть связан с двумя факторами. Активные импортные поставки, среди которых и Республика Беларусь, а также увеличение российского производства твердых сыров, которые требуют большего времени для дозревания, чем, например, полутвердые сыры. Но в начале 2022 года импортные поставки значительно сократились, поэтому уже к концу мая 2022 года запасы сыров на отечественных производствах снизились на 5% (с 45,6 до 43,4 тыс. тонн) по сравнению с прошлым годом. В целом, данная тенденция на рынке сыра эксперты считают позитивным, так как на данный момент твердые сыры дозрели и готовы к продаже, а также вместе с сокращением импортных поставок сократились и конкуренты отечественным сырам [2].

Эксперты отмечают, что на данный момент российский рынок сыра переживает очень непростой период. С одной стороны, с сокращением импортных поставок открылось большое пространство на рынке для новых отечественных производителей и развития существующих, но с другой — российские покупатели не готовы пробовать новые бренды сыра. Поэтому сегодня на рынке сыра зарабатывают предприятия, производящие качественную продукцию, которая пользуется доверием массового покупателя. Успешны те производители сыра, которые «выигрывают» по всем следующим категориям: качество, ассортимент выпускаемой продукции, большой объем производства и лояльность покупателя [2].

Возникает вопрос — выгодно ли в нынешних условиях на рынке открывать свое производство сыра. На сегодняшний день лидером российского рынка сыроварен является Олег Сирота. Он открыл собственную сыроварню в 2015 году, которая сегодня имеет сеть из 123 магазинов в Москве и Московской области [4]. В одном из интервью Олег Сирота поделился, с какими проблемами он сталкивается в сфере сыроделия и что привело его к успеху.

При открытии собственной сыроварни необходимо найти подходящее молоко. Олег Сирота уверен, что невозможно производить сыр без собственной фермы коров. Ведь стоимость коммерческого молока намного превышает себестоимость при том, что качество, как правило, не соответствует цене. А для стабильного производства необходимо перерабатывать больше 40-50 тонн молока. Но имея стадо коров появляются новые расходы, например содержание скота и корм. Корм в последнее время стал дорожать, отмечает Сирота, что сказывается на рентабельности бизнеса. Также, будучи новичком в бизнесе сыроварения, предстоит столкнуться с санитарными правилами и нормами («СанПиН»), которые может выполнить, по мнению Олега Сироты, только крупный бизнес. С 2021 года ввели обязательную маркировку к молочной продукции, которая обязывает производителя вносить в базу данных каждую единицу товара, содержащую натуральное молоко [1].

При этом со стороны государства реализуются различные программы поддержки малого и среднего бизнеса. Например, для снижения налоговой нагрузки введен переходный налоговый режим — программы льготного кредитования работают по ставке 7%. А также открыта возможность получения финансово-гарантийной поддержки через МФО и РГО. С начала 2021 года уже более 1,5 тысяч предпринимателей получили микрозаймы на общую сумму 2,7 млрд рублей [5].

Каким образом Истринская сыроварня Олега Сироты стала лидером российского рынка сыроварен в нынешних условиях? Вместе с открытием сыроварни, Сирота начал активно вести

социальные сети, рассказывая о ежедневных событиях своего бизнеса, включая различные трудности, с которыми он сталкивался. Он быстро привлек внимание пользователей социальных сетей, число подписчиков росло с каждым месяцем. Олег Сирота уверен, что маркетплейсы и доставка продуктов недостаточно прибыльны, по сравнению с сетью собственных магазинов. Сделав упор на офлайн продажу сыров, он постепенно развивал сеть магазинов Истринской сыроварни, а во время пандемии в 2020 году сделал упор на открытие новых точек и повышение их эффективности. По мнению Олега Сироты, российский рынок продуктов питания еще не готов к эксплуатации маркетплейсов [1].

Представителям компаний малого и среднего бизнеса следует принять факт неизбежного сосуществования с бизнес-экосистемами и настроиться на трансформацию собственных бизнес-моделей. Следует разрабатывать новые продукты, отвечающие запросам цифрового потребителя и ориентироваться на выход на новые высокомаржинальные рынки. Использование креативности и инноваций для снижения себестоимости продукции или обеспечения доступа к новым клиентам, непрерывное обучение работников, повышение эффективности бизнес-процессов, стимулирование нового сотрудничества для решения пользовательских задач позволит развиваться компаниям малого и среднего бизнеса в новых условиях [6].

Таким образом, ответить на вопрос, выгодно ли открыть собственное производство сыра в России, трудно. Так как ситуация на рынке неоднозначная. Импортные поставки сократились, предоставив свободное место отечественным сырам. Потребительский спрос на продукт только увеличивается, но при этом снизилась доходность населения. Следовательно, покупки сыра стали совершаться реже, что привело к вынужденному повышению цен на продукт. Но несмотря на это открыть собственную сыроварню возможно. С государственной поддержкой это будет сделать гораздо легче.

\*\*\*

- 1. Олег Сирота: как открыть сыроварню в России // Тинькофф: Бизнес-секреты Режим доступа: https://secrets.tinkoff.ru/lyudi-v-biznese/otkrytie-syrovarni/
- 2. Разбор Российский сырный рынок: рост производства, уменьшение запасов и спрос на сырные продукты // Milknews Новости молочного рынка Режим доступа: https://milknews.ru/longridy/rynok-syra-2022.html
- 3. СЫРЫ: Обзор рынка // Агроэкспорт Режим доступа: https://aemcx.ru/wp-content/
- 4. О сыроварни // Истринская сыроварня Олега Сироты Режим доступа: https://parmezan.ru/
- 5. Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства // Национальные проекты России Режим доступа: https://национальныепроекты.pф/projects/msp/pomoshch-v-razvitii-biznesa
- 6. Vasilyeva O., Kurasova O. Integration Barriers of Small and Medium-Sized Businesses with Russian Business Ecosystems // Proceedings of the International Scientific Conference "Smart Nations: Global Trends In The Digital Economy". Lecture Notes in Networks and Systems, vol 397. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94873-3\_7

## Логвинчук Т.М.

## Физико-химические показатели обогащенных растворимых чайных напитков

НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Россия, Измайлово)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-391

## Аннотация

Для оценки качества пищевых продуктов наряду с органолептическими показателями большое значение имеют также физико-химические показатели. В статье представлены фактические значения физико-химических показателей обогащенных растворимых чайных напитков. Сравнение полученных результатов с нормативными значениями показало, что по всем исследуемым показателям напитки соответствуют требованиям, предъявляемым к этим продуктам. В работе использовали стандартные инструментальные методы исследования.

**Ключевые слова:** обогащенные растворимые чайные напитки, физико-химические показатели, нормативные и фактические значения.

#### **Abstract**

To assess the quality of food products, along with organoleptic, physico-chemical indicators are also of great importance. The article presents the actual values of physico-chemical indicators of enriched instant tea drinks. A comparison of the results obtained with the normative values showed that for all the studied indicators, the drinks meet the requirements for these products. Standard instrumental research methods were used in the work.

**Keywords:** enriched instant tea drinks, physic-chemical indicators, normative and actual values.

Введение. Федеральный закон [1] и Распоряжение Правительства [2] определяют понятие «потребительские свойства пищевых продуктов» как совокупность физико-химических, органолептических, микробиологических и других показателей. При этом непосредственно понятие «физико-химические показатели» указанные документы определяют как нормируемые физико-химические характеристики конкретных видов пищевых продуктов (пищевой продукции).

В целях установления обязательных требований к качеству пищевой продукции среди прочих необходимо в области ее потребительских свойств разработать показатели, характеризующие основные свойства, в том числе физико-химические [2].

Перечень физико-химических показателей качества пищевых продуктов является специфичным для каждого вида продукции. Эти показатели и их значения регламентированы в нормативной, технической и технологической документации. Определение физико-химических показателей позволяет контролировать качество продукции не только в процессе производства, но и на всех этапах ее обращения, а соблюдение их нормативных значений обеспечивает стабильность потребительских свойств пищевых продуктов [3].

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследований служили образцы чайных напитков:

- «Напиток чайный растворимый с белым чаем, обогащенный комплексом витаминов группы В»;
- «Напиток чайный растворимый с зеленым чаем, обогащенный комплексом витаминов группы В»;
- «Напиток чайный растворимый с черным чаем, обогащенный комплексом витаминов группы В».

Экспериментальные исследования выполняли на базе технологической лаборатории НИИ ПП и СПТ — филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Определение физико-химических показателей проводили по стандартным методикам. При проведении работ использовали также логические приемы — анализ, сравнение и др.

Результаты и их обсуждение. В публикации [4] было отмечено, что на перечисленные выше напитки распространяется действие нормативного документа [5], согласно которому основными физико-химическими показателями для них являются следующие:

- содержание сухого экстракта в настое;
- массовая доля влаги;
- общее содержание золы;
- продолжительность растворения в воде.

В данном стандарте установлены также методы определения этих показателей. Для каждого из чайных напитков проведено определение фактических значений физико-химических показателей. При обработке результатов с учетом подобия рецептур и аналогичности продукции были установлены количественные значения и интервалы,

распространяющиеся на все напитки. Полученные результаты в сопоставлении с нормативными требованиями представлены в таблице 1.

Таблица 1 Физико-химические показатели обогащенных растворимых чайных напитков.

| Паналия одина пондодного                          | Значение          | Фактическое |
|---|-------------------|-------------|
| Наименование показателя                           | показателя по [5] | значение    |
| Содержание сухого экстракта в настое, г/дм3       | не менее 1        | 9-10        |
| Массовая доля влаги, %                            | не более б        | 3,5-4       |
| Общее содержание золы, %                          | не более 20       | 5,5-7       |
| Продолжительность растворения в воде, с:          |                   |             |
| - в горячей воде (при температуре 96 0С - 98 0С)  | не более 30       | 10-15       |
| - в холодной воде (при температуре 18 0С - 20 0С) | не более 240      | 60-90       |

Результаты анализа физико-химических показателей обогащенных растворимых чайных напитков, представленные в таблице 1, свидетельствуют о соответствии их требованиям действующего нормативного документа к аналогичной продукции.

Заключение. Представленные физико-химические показатели наряду с органолептическими показателями [4] могут применяться для оценки и контроля качества обогащенных растворимых чайных напитков на различных этапах жизненного цикла продукта.

Финансирование. Подготовка рукописи статьи проведена за счет средств субсидии на выполнение научно-исследовательской работы в рамках темы № FGMF-2022-0002.

\*\*\*

- 1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-Ф3 [Текст] : ввод в действие с 02.01.2000.
- 2. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года [Текст] : [Распоряжение Правительства РФ №1364-р: принято 29 июня 2016 г] : ввод в действие с 29.06.2016.
- 3. Физико-химические показатели качества продукции [Электронный ресурс]. URL: https://мастер-повар.рф/fiziko-himicheskie-pokazateli-kachestva-produktsii.html.
- 4. Логвинчук, Т. М. Наиболее значимые показатели для органолептической оценки качества обогащенных растворимых чайных напитков // Тенденции развития науки и образования. 2023. №95. Часть 4. С.190-192. DOI: 10.18411/trnio-03-2023-217.
- 5. ГОСТ Р 55327-2012 Чай растворимый с добавками ароматизаторов и/или продуктов растительного происхождения. Общие технические условия [Текст]. Введ. 2014—01—01. М.: Стандартинформ, 2013. 12 с.

# Скородумов А.С.², Шаненко Е.Ф.¹, Мухамеджанова Т.Г.¹, Грушникова В.И.², Манин Е.С.², Федоров А.Д.¹, Еремян Д.Н.¹

## Изучение влияния штамма дрожжей на хмелевой аромат пива

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский биотехнологический университет
 <sup>2</sup>Общество с ограниченной ответственностью «БАВАР +» (Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-04-2023-392

#### Аннотация

В данной работе изучено влияние определенных штаммов дрожжей и способов охмеления на трансформацию хмелевого масла в процессе сбраживания. Показано, что использование различных штаммов дрожжей позволяет получить разные органолептические показатели пива. Такое понимание процессов биотрансформации позволяет искать новые подходы к производству напитков. Результаты исследования могут быть использованы для получения пива на небольших пивоварнях с использованием приведенных штаммов с различными сортами хмеля.

**Ключевые слова:** пиво, хмель, дрожжи, хмелевой аромат, штаммы дрожжей, аромат пива, органолептические характеристики, сенсорный анализ, хроматография.

#### **Abstract**

In this paper, the influence of certain yeast strains and hopping methods on the transformation of hop oil during fermentation is studied. It is shown that the use of different yeast strains allows to obtain different organoleptic indicators of beer. This understanding of biotransformation processes allows us to look for new approaches to the production of beverages. The results of the study can be used to produce beer in small breweries using the above strains with different varieties of hops.

**Keywords:** beer, hops, yeast, hop flavor, yeast strains, beer flavor, organoleptic characteristics, sensory analysis, chromatography.

#### Введение

Хмель (Humulus lupulus L.) - растение семейства Коноплевые (Cannabaceae), состоящее из смол, эфирных масел, белков, полифенолов, липидов, воска и целлюлозы. В Российской Федерации хмель, чаще всего, используется как ингредиент пива, пивных и безалкогольных напитков, а также как лекарственное растение [2]. Согласно литературным данным, хмель в сочетании с валерианой оказывает успокаивающий эффект на организм человека [14].

Компоненты хмеля способствуют здоровью человека, и многочисленные исследования показали, что хмель является мощным противомикробным, противовоспалительным и противораковым средством. Литературные данные указывают на то, что на биологическую активность веществ хмеля влияют многочисленные агротехнические факторы, а также сорт [13]. Хмелевые смолы составляют 10–30% сухого вещества шишки. Они делятся на мягкие смолы (9,0–27,5 % от сухой массы шишки) и твердые смолы (1,5–2,5 % от сухой массы шишки). Мягкие смолы включают кислоты, ответственные за придание пиву и другим напиткам характерного горького вкуса. Горькие кислоты, присутствующие в хмеле, содержат пренилированные производные флороглюцина – гумулоны (α-кислоты) и лупулоны (β-кислоты). Горькие кислоты обладают противораковым действием, противовоспалительными свойствами и благотворно влияют на метаболизм глюкозы и липидов [24]. Введение изо-α-кислоты может облегчить течение болезни Альцгеймера, деградации хряща и остеоартрита за счет ее противовоспалительного действия [23].

Эфирные масла, как и смолы, являются вторичными метаболитами хмеля, выделяемыми лупулиновыми железами. Большинство эфирных масел состоит из углеводородов (70 %) и кислородсодержащей фракции (30 %). Углеводороды можно разделить на три группы: алифатические углеводороды, монотерпены и сесквитерпены. Среди монотерпенов наиболее важным является мирцен. Сесквитерпены с самой высокой концентрацией – это кариофиллен, гумулен и фарнезен. Кислородные соединения, присутствующие в масле хмеля, включают терпеновые спирты, среди которых преобладают линалоол и гераниол, окисленные сесквитерпены, а также другие спирты, оксиды и сложные эфиры. Эфирное масло хмеля изучалось на предмет противоракового, противовоспалительного, обезболивающего и седативного действия на здоровье человека [15]. Противораковая активность эфирного масла хмеля обусловлена его соединениями, такими как β-кариофиллен и β-кариофилленоксид, которые могут ингибировать рост и деление различных раковых клеток, в том числе клеток толстой кишки, поджелудочной железы, молочной железы, шейки матки и предстательной железы [16, 26].

Другой важной группой соединений, присутствующих в шишках хмеля, являются полифенолы, составляющие 3–6% сухого вещества шишки. К наиболее важным полифенолам хмеля можно отнести кверцетин, кемпферол, мирицетин и ксантогумол.

Кверцетин — это растительный пигмент, является универсальным антиоксидантом, который обладает защитными свойствами против повреждения тканей, вызванного различными лекарственными препаратами [20]. Кверцетин известен своим противовоспалительным, сосудорасширяющим действием и антиатеросклеротическим действием.

Кемпферол — это ценный функциональный пищевой ингредиент с широким спектром терапевтических свойств, таких как противораковое, антиоксидантное и противовоспалительное действие [17]. Кемпферол может значительно модулировать различные

сигнальные пути, которые участвуют во многих неблагоприятных для организма человека клинико-патологических состояниях [8, 11] Также кемпферол, в отличие от стандартных химиотерапевтических препаратов, используемых в настоящее время для лечения рака, показал минимальные побочные эффекты, продемонстрированные в различных экспериментах [18].

Мирицетин — это распространенный флавоноид растительного происхождения известный своей нутрицевтической ценностью, является одним из ключевых ингредиентов различных продуктов питания. Это вещество проявляет широкий спектр активности, включая сильное антиоксидантное, противораковое, противодиабетическое и противовоспалительное действие. Помимо этого, он проявляет несколько видов активности, связанных с центральной нервной системой. Многочисленные исследования показали, что это соединение может быть полезно для профилактики болезней Паркинсона и Альцгеймера. Также мирицетин обладает способностью защищать липиды от окисления, поэтому он используется в качестве консерванта для продления срока годности пищевых продуктов, содержащих масла и жиры [19].

Ксантогумол — это флавоноид, содержащийся только в женских соцветиях хмеля и обладающий антибактериальным, антитромбоцитарным и противораковым действием [7, 25]. Многие исследования показали, что ксантогумол вызывает гибель раковых клеток и ингибирует рост опухоли как in vitro, так и in vivo [24]. Его противоинфекционная природа предполагает, что он может подавлять контактный дерматит, кожные инфекции и акне (из-за подавления бактерий, вызывающих акне) [27]. Также ксантогумол обладает высокой антиоксидантной активностью, которая сравнима с действием катехинов зеленого чая, и в несколько раз превосходит активность витаминов Е и С [21, 22].

Изначально шишки хмеля использовались в производстве пива для придания противомикробных свойств и сохранения готового напитка [9]. Сейчас же хмель используется при приготовлении пива, пивных и других напитков для придания характерной горечи, аромата и вкуса.

Важно учитывать, что различные факторы будут влиять на органолептику готового напитка. В пивоварении одним из таких факторов является биотрансформация. Различные исследования показали, что штамм дрожжей влияет на интенсивность проявления хмелевых, цветочных, цитрусовых и других ароматов в пиве [6, 12]. Например, заданный на этапе активного брожения хмель, богатый маслами, под воздействием ферментов дрожжей приобретает новые характеристики. Так гераниол превращается в цитронеллол, который обладает сладким цитрусовым ароматом [4]. При производстве безалкогольного пива чаще всего используется дрожжи Saccharomycodes ludwigii штамма WSL-17 от лаборатории Hefebank Weihenstephan, так как они маскируют привкус сусла [5]. Также проводилось исследование на пригодность использования дрожжей Hanseniaspora valbyensis, Hanseniaspora vineae, Torulaspora delbrueckii, Zygosaccharomyces bailii и Zygosaccharomyces kombuchaensis, выделенных из комбучи, которое показало, что, в сравнении с коммерческим штаммом дрожжей, предназначенным ДЛЯ использования производстве безалкогольного В производительность при размножении оказалась крайне высока и превосходила коммерческий штамм по количеству клеток, а анализ летучих соединений при ферментации сусла выявил лишь незначительные расхождения. Данные результаты указывают на их потенциал применения в безалкогольном пивоварении [10].

Понимание процессов трансформации компонентов хмеля и подбор штаммов позволяют искать новые подходы и решения к производству напитков, тем самым создавая интересные вкусоароматические сочетания. Это позволит расширить ассортимент продукции и привлечь новых потребителей.

Поэтому, целью данной работы является подбор активных штаммов дрожжей, которые способны к биотрансформации хмелевого масла.

## Материалы и методы

В данной работе в качестве материалов для исследования были использованы солод пивоваренный ячменный «светлый пилзнер» от производителя «Курский солод» (цвет EBC 2.8-

4.5; рН 5.8-6.1; степень ферментации min 80%), хмель гранулированный Chinook (США) от производителя «CLS Yakima Valley (альфа-кислоты: 11.5-15.3%; бета-кислоты: 3.4-3.7%; альфа/бета: 3.9; когумулон: 28.0-35.0% (% альфа-кислот); компоненты масла выражены в % от количества масел всего: в-пинен 0.3-0.5%; мирцен 20.0-30.0%; линалоол 0.3-0.5%; кариофиллен 9.0-11.0%; фарнезен <1.0%; гумулен 18.0-24.0%; гераниол 0.7-1.0%), штаммы дрожжей Safale S-33, Safale WB-06, Safale S-04, Safale T-58, Safale US-05.

Компоненты хмеля количественно и качественно определялись методом газожидкостной хроматомасс-спектрометрии на хроматографе Thermo Trace GC Ultra DSQ II с использованием капиллярной колонки HP-FFAP (Agilent, США) длиной 50 м и внутренним диаметром 0,32 мм с толщиной пленки неподвижной фазы 0,5 мкм.

Органолептические характеристики сброженного сусла определяли согласно методам ГОСТ ISO 11036-2017 «Органолептический анализ. Методология. Характеристики структуры» [1] и ISO 6658:2005 «Сенсорный анализ. Методология. Общее руководство» [3].

### Результаты и обсуждение

Для изучения влияния штамма дрожжей на формирование аромата при использовании неохмеленного сусла полученное сусло с начальной плотностью 12% разливали в бутылки объемом 0,33 л, вносили вышеперечисленные штаммы дрожжей в дозировке по 0,22 г в каждую бутылку и ставили на брожение при температуре 20°С в течение 7 суток, с дображиванием в течение 30 суток.

В полученных образцах определяли органолептические характеристики. Данные представлены на следующих рисунках:

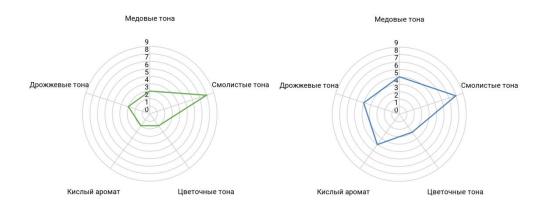


Рисунок 1. Сенсорный профиль S-33, неохмеленное сусло.

Рисунок 2. Сенсорный профиль WB-06, неохмеленное сусло.



Рисунок 3. Сенсорный профиль S-04, неохмеленное сусло.

Рисунок 4. Сенсорный профиль T-58, неохмеленное сусло.

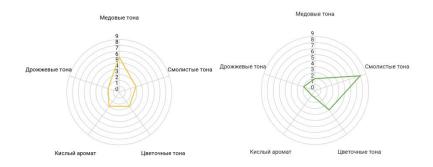


Рисунок 5. Сенсорный профиль US-05, неохмеленное сусло.

Рисунок 6. Сенсорный профиль S-33, традиционное охмеление.

Как видно из представленных данных органолептического анализа, выбранные штаммы дрожжей значительно отличались по своему сенсорному профилю, поэтому для дальнейшей работы были использованы все 5 штаммов.

Для изучения влияния штамма дрожжей на формирование хмелевого аромата при использовании сусла, охмеленного традиционным способом, полученное сусло с начальной плотностью 12% разливали в бутылки объемом 0,33 л, вносили вышеперечисленные штаммы дрожжей в дозировке по 0,22 г в каждую бутылку и ставили на брожение при температуре 20°С в течение 7 суток, с дображиванием в течение 30 суток.

В полученных образцах определяли органолептические характеристики. Данные представлены на следующих рисунках:

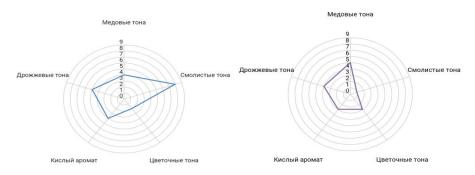


Рисунок 7. Сенсорный профиль WB-06, традиционное охмеление.

Рисунок 8. Сенсорный профиль S-04, традиционное охмеление.

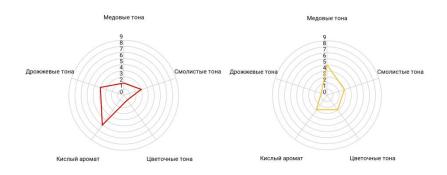


Рисунок 9. Сенсорный профиль Т 58, традиционное охмеление.

Рисунок 10. Сенсорный профиль US-05, традиционное охмеление.

Как видно из представленных данных органолептического анализа, аромат, полученный в готовых образцах пива с использованием штаммов S-33, WB-06, S-04, T-58 и US-05, не претерпел значительных изменений в сравнении с неохмеленным суслом.

Для изучения влияния штамма дрожжей на формирование хмелевого аромата при использовании сухого охмеления полученное неохмеленное сусло с начальной плотностью 12% разливали в бутылки объемом 0,33 л с хмелем «Chinook», вносили вышеперечисленные штаммы дрожжей в дозировке по 0,22 г в каждую бутылку и ставили на брожение при температуре 20°С в течение 7 суток, с дображиванием в течение 30 суток.

В полученных образцах определяли органолептические характеристики. Данные представлены на следующих рисунках:

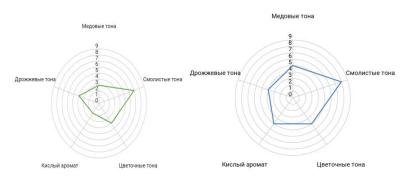


Рисунок 11. Сенсорный профиль S-33, сухое охмеление.

Рисунок 12. Сенсорный профиль WB-06, сухое охмеление.

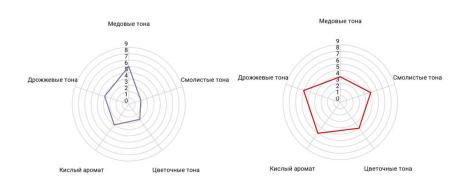


Рисунок 13. Сенсорный профиль S-04, сухое охмеление.

Рисунок 14. Сенсорный профиль *Т*-58, сухое охмеление.

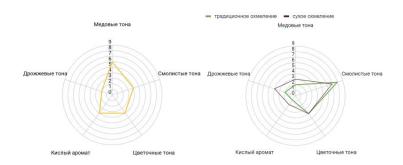


Рисунок 15. Сенсорный профиль US-05, сухое охмеление.

Рисунок 16. Сенсорный профиль S-33, сравнение способов охмеления.

Полученные результаты при использовании традиционного и сухого охмеления показали значительные различия. Для более наглядной демонстрации нами были объединены эти данные на следующих рисунках:

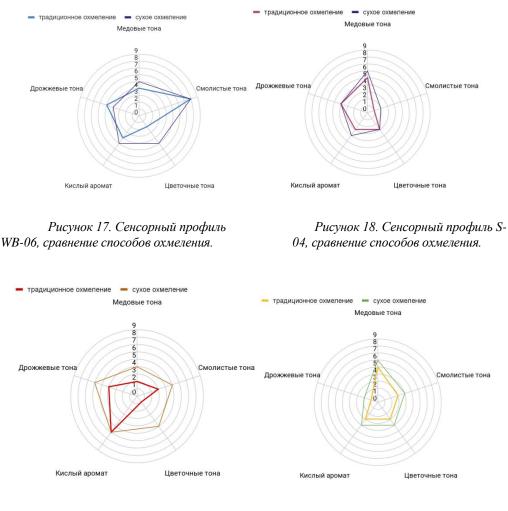


Рисунок 19. Сенсорный профиль *Т*-58, сравнение способов охмеления.

Рисунок 20. Сенсорный профиль US-05, сравнение способов охмеления.

Как видно из выше представленных рисунков, наиболее яркий аромат был получен в готовых образцах пива с использованием штаммов S-33 и WB-06: цветочный аромат появляется при использовании штамма WB-06, а благородный смолистый аромат - при использовании штамма S-33.

Так как хмелевые ароматы в основном обусловлены такими соединениями, как линалоол (цветочный аромат), фарнезен (благородный смолистый аромат), геранил изовалерат и его эфиры (цветочный аромат), то нами был изучен состав хмелевых компонентов в образцах пива, полученных при использовании штаммов S-33 и WB-06.

Для изучения влияния на хмелевой аромат штаммов дрожжей S-33 и WB-06, охмеленное сусло с начальной плотностью 12% в двух бутылках  $0.33\pi$  сбраживают с дрожжами, внесенными в дозировке по 0.22 г в каждую бутылку, при температуре  $20^{\circ}$ С, в течение 7 суток, с дображиванием в течение 30 суток.

Эти данные определяли хроматографически. Полученные результаты представлены в хроматограммах, таблице 1 и на рисунке 21.

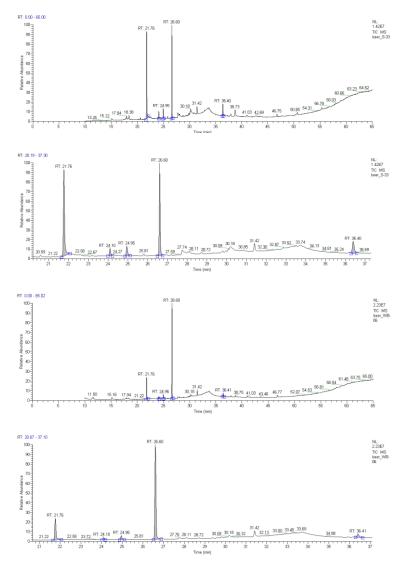


Таблица 1

Сравнительный анализ образцов готового напитка.

| ep were were with the transfer of the type of the transfer of the type of the transfer of the type of type of the type of type of type of type of the type of type |       |       |  |  |
|--|-------|-------|--|--|
| Компонент  | S-33  | WB-06 | Аромат                                 |  |
| Farnesene  | 41,45 | 17,29 | благородный, смолистый                 |  |
| Caryophyllene  | 3,58  | 1,96  | малое кол-во для восприятия<br>аромата |  |
| Linalool   | 4,73  | 3,19  | цветочный аромат                       |  |
| Geranyl isovalerate  | 44,39 | 74,72 | цветочный аромат                       |  |
| Humulene   | 5,86  | 2,84  | малое кол-во для восприятия<br>аромата |  |



Рисунок 21. Сравнение сенсорных профилей WB-06 и S-33.

Использование дрожжей штамма WB-06 привело к усилению цветочного аромата, определенного органолептическим методом, что подтверждается увеличенным содержанием в данных образцах эфира «Geranyl isovalerate». В то же время, использование штамма S-33 повысило концентрацию «Farnesene», который придает пиву благородный смолистый аромат.

#### Заключение

Значительное влияние на хмелевой аромат пива оказывают дрожжи, способные трансформировать соединения хмелевого масла в ходе брожения. Как видно из полученных данных, различные штаммы дрожжей формируют различную органолептику. В данном исследовании наиболее яркий сенсорный профиль удалось получить с помощью штаммов S-33 и WB-06: S-33 придал готовому напитку благородный смолистый аромат, а при использовании WB-06 усилились цветочные тона.

На формирование сенсорных характеристик готовых напитков также влияет способ охмеления: сухое охмеление позволяет получить более насыщенный аромат в сравнении с традиционным способом.

Новые данные, полученные в результате проведенных исследований, могут быть использованы при разработке новой рецептуры пива как из отечественного сырья, так и при использовании импортного.

\*\*\*

- 1. ГОСТ ISO 11036-2017 «Органолептический анализ. Методология. Характеристики структуры».
- 2. Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания, том IV.
- 3. ISO 6658:2005 «Сенсорный анализ. Методология. Общее руководство».
- 4. Анохин В.Н., Гаушкин Д.В.. Биотрансформация ароматических компонентов хмеля в пиве во время брожения. Оригинальные исследования (ОРИС), Том 11, Выпуск 11, 2021 год, 247 стр.
- 5. Кобелев К.В., Волкова Т.Н., Селина И.В., Созинова М.С.. Методы получения безалкогольного и слабоалкогольного пива. Пиво и напитки №2/2020, 54 стр.
- 6. F. Van Opstaele, G. De Rouck, P. Janssens and G. G. Montandon. An exploratory study on the impact of the yeast strain on hop flavour expressions in heavily hopped beers: New England IPA. BrewingScience, March / April 2020 (Vol. 73).
- 7. C.-H. Jiang, T.-L. Sun, D.-X. Xiang, S.-S. Wei, W.-Q. Li. Anticancer Activity and Mechanism of Xanthohumol: A Prenylated Flavonoid From Hops (Humulus lupulus L.). Frontiers in Pharmacology, 9 (2018).
- 8. Batra P., Sharma A.K. Anti-cancer potential of flavonoids: Recent trends and future perspectives. 3 Biotech. 2013;3:439–459.
- 9. Agnieszka Bartmańska, Ewa Wałecka-Zacharska, Tomasz Tronina, Jarosław Popłoński, Sandra Sordon, Ewa Brzezowska, Jacek Bania, Ewa Huszcza. Antimicrobial Properties of Spent Hops Extracts, Flavonoids Isolated Therefrom, and Their Derivatives. Molecules, 2018, volume 23.
- 10. Konstantin Bellut, Maximilian Michel, Martin Zarnkow, Mathias Hutzler, Fritz Jacob, David P. De Schutter, Luk Daenen, Kieran M. Lynch, Emanuele Zannini, Elke K. Arendt. Application of Non-Saccharomyces Yeasts Isolated from Kombucha in the Production of Alcohol-Free Beer. Fermentation 2018, 4(3), 66.
- 11. Chen A.Y., Chen Y.C. A review of the dietary flavonoid, kaempferol on human health and cancer chemoprevention. Food Chemistry. 2013;138:2099–2107.
- 12. Marc Serra Colomer, Birgitte Funch, Natalia Solodovnikova, Timothy John Hobley, Jochen Förster. Biotransformation of hop derived compounds by Brettanomyces yeast strains. Journal of the Institute of Brewing, Volume 126, Issue 3 p. 280-288.
- 13. Joanna Kobus-Cisowska, Daria Szymanowska-Powałowska, Oskar Szczepaniak, Dominik Kmiecik, Monika Przeor, Anna Gramza-Michałowska, Judyta Cielecka-Piontek, Małgorzata Smuga-Kogut, Piotr Szulc. Composition and In Vitro Effects of Cultivars of Humulus lupulus L. Hops on Cholinesterase Activity and Microbial Growth. Nutrients, Volume 11, Issue 6.
- 14. Michael Heinrich, Elizabeth M. Williamson, Simon Gibbons, Joanne Barnes. Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy. Elsevier Health Sciences, 25.04.2012, 340.
- 15. Yoshihiro Abiko, Durga Paudel, Osamu Uehara. Hops components and oral health. Journal of Functional Foods, Volume 92, May 2022.
- 16. K. Rutnik, M. Knez Hrnčič, I. Jože Košir. Hop Essential Oil: Chemical Composition, extraction, analysis, and applications. Food Reviews International, 1–23 (2021).
- 17. Kashyap D, Sharma A, Tuli HS, Sak K, Punia S, Mukherjee TK. Kaempferol A dietary anticancer molecule with multiple mechanisms of action: Recent trends and advancements. J Funct Foods. 2017 Mar;30:203-219.
- 18. Rajendran P., Rengarajan T., Nandakumar N., Palaniswami R., Nihigaki Y., Nishigaki I. Kaempferol, a potential cytostatic and cure for inflammatory disorders. European Journal of Medicinal Chemistry. 2014;86:103–112.

- 19. Semwal DK, Semwal RB, Combrinck S, Viljoen A. Myricetin: A Dietary Molecule with Diverse Biological Activities. Nutrients. 2016 Feb 16;8(2):90.
- 20. Alexander Victor Anand David, Radhakrishnan Arulmoli, and Subramani Parasuraman. Overviews of Biological Importance of Quercetin: A Bioactive Flavonoid. Pharmacogn Rev. 2016 Jul-Dec; 10(20): 84–89.
- 21. Paola Zanoli, Manuela Zavatti. Pharmacognostic and pharmacological profile of Humulus lupulus L.. Journal of Ethnopharmacology, 2008, vol. 116, issue 3, pp. 383-396.
- 22. Justyna Paszkot, Joanna Kawa-Rygielska, Mirosław Anioł. Properties of Dry Hopped Dark Beers with High Xanthohumol Content. Antioxidants (Basel), 2021, vol. 10, no. 5, pp. 1-14.
- 23. V. Konda, A. Desai, G. Darland, J.S. Bland, M.L. Tripp. Rho iso-alpha acids from hops inhibit the GSK-3/NF-κB pathway and reduce inflammatory markers associated with bone and cartilage degradation. Journal of Inflammation, 6 (1) (2009), p. 26.
- 24. Mengfei Lin, Diying Xiang, Xiaoyang Chen, Heqiang Huo. Role of Characteristic Components of Humulus lupulus in Promoting Human Health. J. Agric. Food Chem. 2019, 67, 30, 8291–8302.
- 25. Pavel Cermak, Jana Olsovska, Alexandr Mikyska, Martin Dusek, Zuzana Kadleckova, Jiri Vanicek, Otakar Nyc, Karel Sigler, Vanda Bostikova, Pavel Bostik. Strong antimicrobial activity of xanthohumol and other derivatives from hops (Humulus lupulus L.) on gut anaerobic bacteria. APMIS, 125 (11) (2017), pp. 1033-1038.
- 26. S. Dahham, Y. Tabana, M. Iqbal, M. Ahamed, M. Ezzat, A. Majid, A. Majid. The anticancer, antioxidant and antimicrobial properties of the sesquiterpene β-caryophyllene from the essential oil of Aquilaria Crassna. Molecules, 20 (7) (2015), pp. 11808-11829.
- 27. Susan M. Elrod. Xanthohumol and the Medicinal Benefits of Beer. Polyphenols: Mechanisms of Action in Human Health and Disease, 2018, chapter 3, pp. 19-32.

| для заметок |  |
|-------------|--|
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |
|             |  |

| -194- | <i>П</i> Генденции развития науки и образования |
|-------|---|
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |
|       |   |

| Пенденции развития науки и образования | -1. |
|--|-----|
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |
|  |     |



## Рецензируемый научный журнал

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ №96, Апрель 2023

Часть 7